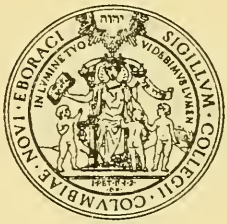
COLUMBIA LIBRARIES OFFSITE
HEALTH SCIENCES STANDARD
HX00077259
RECAP

COLUMBIA
UNIVERSITY
LIBRARY

Columbia University
in the City of New York

THE LIBRARIES



Medical Library

Die

Schein-Bewegungen.

Von

Prof. Dr. J. I. Hoppe,

Doctor der Medicin und Philosophie, Mitglied der Kais. Leop. Carol. Akademie deutscher Naturforscher. M. F. D. H. etc.

Würzburg.

A. Stuber's Buch- & Kunsthandlung.

1879.

QP495
H77
1879

23-36491
Replace
TRANSFER FROM Physics

J. M. RICHTER'S BUCHDRUCKEREI, WÜRZBURG.

MAY 23 1956

Dem Herrn Professor

Dr. Fr. Burckhardt

aus

Hochachtung und Verehrung

gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
Open Knowledge Commons

http://www.archive.org/details/diescheinbewegun00hopp

Vorrede.

In der vorliegenden Schrift wollen wir namentlich von der scheinbaren Bewegung des Ufers beim Stehen am Ufer und auch von den scheinbaren Bewegungen beim Vorübergehen und Vorüberfahren reden. Indess auch anderer scheinbarer Bewegungen müssen wir dabei gedenken, um jene Bewegungen richtig erklären zu können, und auf Mancherlei ist ausserdem zu achten; die mitzutheilenden Beobachtungen werden zahlreich sein.

Zwar ist die scheinbare Uferbewegung längst bekannt. Aber sie ist noch nicht zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht worden. Sie ist jedoch so auffallend und mächtig und in vielen Beziehungen eine so lehrreiche Erscheinung, dass sie vor vielem Andern eine ausführliche Untersuchung verdient.

Desshalb haben wir gerade diese Scheinbewegung näher zu erforschen gesucht. Und wir haben sie gleichsam zum Mittelpunkte unserer Arbeit gemacht und um sie herum die übrigen Scheinbewegungen so dargestellt, dass deren Beschaffenheit und Ursache ihre

volle Beleuchtung erhielten, im Gegensatze zu ihnen aber die scheinbare Uferbewegung in ihrer ganzen Eigenthümlichkeit und Bedeutung um so vollkommener hervortreten konnte.

Wir haben hierbei ziemlich alle Scheinbewegungen erwähnt oder ihrer doch gedacht. Jedoch die hallucinatorischen Scheinbewegungen haben wir nur wenig berührt und die Scheinbewegung der Doppelbilder etc. haben wir — des Raumes wegen — ausgeschlossen.

Für die Erklärung bietet die Literatur keinen befriedigenden Anhalt. Wir haben daher uns bemüht, eine thatsächlich begründete richtige Erklärung nicht vom physikalischen, sondern vom physiologischen Standpunkte aufzustellen, die wir der geneigten Nachsicht empfehlen wollen.

Ausserdem haben wir den, bei den Scheinbewegungen stattfindenden, Geisteszustand berücksichtigt und denselben jedesmal ausführlich geschildert.

Basel, 14. Sept. 1878.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniss.

I.

Seite

Das scheinbar fortkriechende Aschenhäufchen. Das unbewusste Arbeiten der Denkthätigkeit dabei, und der Irrthum und die Verirrung. Das Bewegt- und Lebendigwerden von Statuen und Gemälden. Das Herabstürzen eines Bildes von der Wand. Das zufällige scharfe Abprägen und Einprägen des Gesehenen. Das die Miene der Grossmutter annehmende Kind. Das Nicken und Schütteln des Kopfes einer Statue. Scheinbewegungen an kleinen Bildern und Statuen. Das Sehen von Augenbewegungen an einem Bilde. Das Oeffnen der Lippen eines Bildes. Das Sehen von Zähnen dabei. J. Müller. Widerlegung. Ein physiologisches oder physikalisches Wirkliches muss zu allem Sehen gegeben sein. Das Oeffnen und Schliessen der Augen eines Bildes oder einer Statue. Das Blinzeln eines Bildes. Das athmende Erheben der Brust eines Todten. Das scheinbare Hinspringen gesuchter Gegenstände an einen Ort. Das Ausstrecken der Hände eines Bildes. Das Sichherabneigen der gemalten Gestalt eines Bildes. Ausführliche Beschreibung des Nickens und Kopfschüttelns einer Statue. Die hohen Grade desselben. Das gleichzeitige illusorische Deuten. Das Sehen von Lachen oder Weinen an Bildern und Statuen. Die feinen Schwingungen der Augenmuskeln. . . . . 1—21

II.

Begriff der scheinbaren Bewegung. Arten der Scheinbewegung. Die scheinbare Bewegung des Ufers. Die ausführliche Beschreibung dieses Scheins. Die richtige Art der Gewinnung dieser Scheinbewegung. Die Beständigkeit der rückläufigen Form. Aber auch scheinbare Stromabwärtsbewegung kommt vor. Deren Erklärung nach der bisherigen Ansicht. Der geistige Zustand bei dieser Scheinbewegung. Störende Einwirkungen. Der „starre Blick“ behufs des Gewinnes dieses Scheins. Das Sehen der rückläufigen Bewegung bei vorgehaltnem Schirme, bei abgewandtem Körper und an seitwärts ganz abgelegnen Gegenständen nach Prof. Dr. Fritz Burckhardt. Die Auszackungen an kleineren Gegenständen beim Beginn des

Seite

Scheins. Das Heraustreten der Steine. Das Trippeln und Hüpfen. Das Sehen mit der macula lutea und mit der Peripherie der Netzhaut. Das Beobachtenlassen des Scheins durch Laien. Die angebliche Belästigung durch den Schein. Schwindelerscheinungen. Der Bewegungsreiz. Die Einwirkung der gesehenen Bewegung auf die Augen und auf das Gehirn. Die Schuld der Denkthätigkeit. Die in der Eigenthümlichkeit des Bewegungsreizes gelegne Schuld. Wichtigkeit des Bewegungsreizes für das Sprechenlernen etc. Das Uferbild und das Wasserbild. Die physiologische - mechanische Vereinigung des Uferbildes mit der durch Abprägung entstandnen Bewegungserregung. Die feinen, durch das vom Wasser kommende Licht angeregten Reflexschwingungen der Augenmuskeln. Die sich einschiebenden willkürlichen Bewegungen. Vergleichung mit dem fortkriechenden Kohlenstäubchen. Das Fühlen der scheinbaren Uferbewegung. . . . . 21—58

III.

Die Fortleitung des, mittelst des Lichtes vom bewegten Wasser empfangenen, Bewegungsreizes durch Augen und Gehirn hindurch und wieder rückwärts durch die Muskeln zum Augapfel und zu dessen Abprägungsbilde in der Netzhaut, und da dies Bild als das Ufer gilt, mithin bis zum Ufer. Aehnliche Erscheinungen mit demselben Charakter. Die scheinbare Uferbewegung die grossartigste und reinste. Scheinbewegungen aus andern Ursachen und deren Verschiedenheit von der Uferbewegung. Die Springbewegungen. Das Zusammen- und Voneinanderspringen der Gegenstände. Die Bewegung beim Visiren von der angeschauten Fingerspitze zu einem entfernten Punkte. Die Unähnlichkeit der Scheinbewegung beim Vorübergehen und Vorüberfahren. Die Uferbewegung nur im ruhigen Stehen oder Sitzen möglich. Die Abprägungs-Scheinbewegung im Gegensatze zu anderen Scheinbewegungen. — Die Bewegung und das Sehen der Bewegung. Das musculare Nachformen der gesehenen Bewegung im Abprägungsbilde. Was ist Bewegung? Was heisst: sich bewegen. Das charakteristische Zeichen des Sehens einer Bewegung. Die Wirkungen und Folgen der gesehenen aktiven und passiven Bewegung. Die Verhütung des Scheins durch unterscheidendes Denken. Sehbestrebungs- und Abprägungs-Scheinbewegung. Wahrnehmung von Ortsveränderungen und von gesehenen Bewegungen. Huber's Forschung nach der Materie. Das Sehen der wirklichen Bewegung, und das Versetzen der abgeprägten Bewegung auf bewegte und auf ruhende Gegenstände in Folge des mechanischen Arbeitens der Vierhügel. Scheu der Menschen vor Scheinbewegungen. Die tastende Bewegung der Augen an bewegten und ruhenden Gegenständen. Die Spring-, Flucht-, Stillstands- und Richtungsbewegungen, die scheinbar den Gegenständen anhängen. Die Scheinbewegungen durch passive Verschiebung der Augen, durch Augenpulsationen etc. Klassificirung der Scheinbewegungen. Das Nichtwissen oder Vergessen behufs der Gewinnung des Scheins. Das blosse Denken einer Scheinbewegung. . . . . 58—37

IV.

Seite

Die rückläufige Form des Scheins. Erklärung. Ursache. Die Entstehung des Scheins in seiner constanten Form, ohne dass man selbstbewusst das fliessende Wasser sieht, auch ohne dass man die Richtung seines Laufes erkennt. Nach dem Vorüberfahren nicht zu beurtheilen, aus dem Gegensatz nicht zu erklären, nicht als Schwindel zu betrachten, nicht auf den sich verschiebenden Netzhautbildern beruhend. Der Lichtstrahl. Das Hineinlenken der Augen durch das Licht in die Richtung der Herkunft des Wassers. Vorherrschender sieht der Mensch in die Herkunftsbewegung des Wassers hinein. Das Erkennen der Herkunftsrichtung. Die Fallbewegung des Wassers. Die Blickweise auf alles Ankommende. Das Verhalten der Denkthätigkeit. Vertauschung. Nachahmung. Uebertragung. Künstliche Darstellungen; Antirheoskop. „Fixiren". 87—108

V.

Bisherige Erklärungen. Drehschwindel. Uebertragung. Nachbild. Bernstein. J. Müller. Ruete. Widerlegung. Vom ersten Anfange an, ja augenblicklich lenkt sich das Auge stromaufwärts d. h. in die Herkunftsrichtung hinein. Vereinzelte rücklaufende Bilder. Der Schein nach dem Rotiren einer Scheibe. Das Trippeln und Hüpfen. Die Richtung der anfangs entstehenden Auszackungen an den Gegenständen. Verhältniss der Scheinbewegung zur Geschwindigkeit des Wassers. Die Ueberschätzung der Scheinbewegungsgrösse. Die Scheinbewegung an einer Strassenpfütze. Der Schein als unvollkommenes Abbild der Wasserbewegung; — Massenfortschiebung. Die scheinbare Bewegung jedes Fussbodens. Das Fortfliegen der Nachbilder. Die geordnete Vollziehung der scheinbaren Bewegung. Rücklaufende Bilder am Ufer beim Gehen (nicht beim Stehen). Die Abprägungs-Scheinbewegung geht in die Richtung der Bewegung, welche sich in uns abgeprägt hat, wieder hinein, aber an einem andern Gegenstande. . . . . 108—127

VI.

Scheinbewegungen beim Stehen und beim Gehen. Die willkürlichen Augenbewegungen sind hier zur Erklärung nicht zu verwenden. Das Hinlenken des Blicks gegen uns. Der Blick stromaufwärts von der Brücke aus. Das Vorbei- und Abwärtsfliessen des Wassers. Die Uferbewegung ist nicht hallucinatorisch. Deren Bedeutung für die Vierhügel- und Denkfunktion. Könnte die Abprägungs-Scheinbewegung auch eine Sehbestrebungs-Scheinbewegung sein? Das Ablösen des geistigen Sehbildes von seinem Gegenstande. Die Scheinbewegung lehrt, wie wir die wirkliche Bewegung sehen. Die Uferbewegung ist nicht eine unbedachte Auffassung, sondern das aufgedrungene Werk unbewusster Vorgänge. . . . . 127—136

VII.

Seite

Die Scheinbewegung beim Vorübergehen und Vorüberfahren. Das Vorübergehen an Staketenzäunen. Die Vorstellung des Gegensatzes der Richtung. Die Scheinbewegung des Mondes und der Wolken. Ruete. Abprägungs-, Sehbestrebungs- und Vergleichungs-Scheinbewegung. Die scheinbare Bewegung des Sternenhimmels. Rücklaufende Bilder. Descartes. Huber. Die sich ausdehnende und sich zusammenziehende rotirte Spirale. Das Schwanken der Cajüte. Das Schwanken der Augen nach einer Schiffsreise. Die Scheinbewegung beim Drehen der Kuppel der Sternwarte. Die beirrende Wirkung des Bewegungsreizes auf die Denkthätigkeit. Versuch, die Helmholtz'sche „Schwindeltheorie" zu rechtfertigen. Die Helmholtz'sche Bearbeitung der Scheinbewegungen. Das „Fixiren" zur Verhütung des Scheins. Die feinen und die grössern und gröbern Augenmuskelkontraktionen. . . . . 136—157

VIII.

Der Schein im Wartesaale. Die störenden Verhältnisse auf der Eisenbahn. Das Nichtmerken der leisen passiven Fortbewegung. Das Verlieren der Richtung des Zieles beim Fahren. Zwei Bahnzüge nebeneinander im Bahnhofe. Die Scheinbewegung hierbei. Der Geisteszustand des Reisenden. Erklärungsversuche mittelst des Wechselns der Plätze. Der dann entstehende Widerspruch. Die Schwierigkeiten im Verhältnisse zur scheinbaren Uferbewegung. Diese das Ideal. — Das sich bewegende Fenster beim Sitzen in der Stube. Erklärung. Der gleichzeitige und der nachfolgende Schein. Das Nachahmen der Mienen und Geberden. Scheinbewegung in rückläufiger und in gleichnamiger Richtung. Der Vergleich des Scheins, der durch den sanftbewegten Nebenzug und der im Wartesaale entsteht. Die seitlich von hinten her in's Auge fallenden Lichtstrahlen. Das Hineinsehen in die Richtung der ursächlichen Bewegung. Das Sich-Auflösen des Scheins am Fenster des Wagens. . . . . 158—173

IX.

Die rücklaufenden Blumentöpfe. Das rückwärts und das vorwärts laufende Gerüst. Der rückläufige Schein des Näheren beim Fahren auf der Eisenbahn und in der Kutsche. Das Vorwärtslaufen des Entfernteren hierbei. Das Bewusstsein des aktiven Sehens verschwindet an dem Näheren. Das vergleichende Denken. Die Telegraphenstangen. Der ebne, besandete Boden. Die Schienen. Fusspfade neben der Bahn. Die Drehung der Ackerstücke und Furchen. Das Sich-Verstellen und das Tanzen der Bäume. Der Blick durch eine Röhre. Die aufregende Wirkung des Sehens vom Zuge aus im Gegensatze zum Sehen im ruhigen Stehen am Ufer. Die Vorstellung des Kommens und Gehens. Der Blick auf das mitlaufende Entfernte. Die angreifende Wirkung des Eisenbahnfahrens. Die Wirkung auf

Seite

die Augen. Die verschiednen Bewegungen der Augen beim Eisenbahnfahren. Alle Arten von Scheinbewegungen sind hier möglich. Die Auffassung vom Standpunkte des Gegensatzes der Richtungen. Die Schnelligkeit der Bewegung als eine Ursache. Ansichten von Herrn Helmholtz. Die Bewegungsabprägung als andre Ursache. Deren Beweis ist schwer. Der Schatten neben dem Zuge und seine Bedeutung für die Erklärung. Die vordere und die hintere Wagenreihe haben verschiedene Wirkungen auf uns. Der von hüpfenden Sprungbewegungen der Augen begleitete Vergleichungsschein. . . . . 173—190

X.

Die beim Fahren entstehenden Seh-Erscheinungen bei geschlossenen Augen. Die willkürliche und die unwillkürliche Rückwärtsbewegung der geschlossenen Augen. Das Nachbild der Schwellen bei geschlossenen Augen. Das Sehen nach vorn neben dem Zuge entlang; — das Nachbild hiervon bei geschlossenen Augen. Der fahrende Eisenbahnzug ist für den herausschauenden Beobachter ein Antirheoskop mit zwei entgegengesetzten Läufen. Vergleich des fahrenden Zuges und des von ihm gegebenen Scheins mit dem Schein am Wasser. Der rückläufige Schein am Näheren und der Schein des Mitlaufens am Entfernteren; letzteres nie beim Stehen am Ufer. Der verwirrende und der bannende Blick. Das Hineinlaufen in die Gefahr. Die Schnelligkeit des Nachbildes der Bewegung in Bezug auf das Nähere und Entferntere. Das Nachbild auf dem Fussboden. Helmholtz's Willensimpulse. Der Wille. Visionäres Sehen des bewegten Fussbodens. Das Fixiren zur Verhütung des Scheins. Beweis für die Existenz der feinen Augenmuskelschwingungen bei Bewegungsabprägungen. Das scheinbare Zurückbewegen des Wagens beim Stillstehen. Vergleichung der Schnelligkeit des rückläufigen Scheins und der vorwärts sich bewegenden Wagen. Zwei fahrende Züge neben einander. Der Vergleich des Scheins beim Eisenbahnfahren und beim Stehen am Wasser. Das Rückwärtsverschwinden und das scheinbare sich Rückwärtsbewegen neben dem Zuge; das Rückwärtsverschwinden allein gesehen. Die Schienen als nicht rücklaufend gesehen. Der im Schatten des Zuges sich darbietende directe Beweis des Abprägungs-Scheins. . . . . 190—203

XI.

Geschichtliche Notizen. Virgil. Joh. Müller. Ruete. Erklärung aus den Nachbildern und aus deren reihenweisem Verschwinden. Lotze. Helmholtz. Vierordt. Wundt. Bernstein. Fr. Burckhardt und v. Meyer. Die rückläufige Form der Scheinbewegung ist wesentlich dasselbe, wie die Thatsache, dass jeder Gegenstand auf sich hin unser Auge lenkt. . . 204—210

XII.

Seite

„Percipi est esse.“ Subjectivität der Naturauffassung und Phänomenalität oder blosser Schein der Wirklichkeit. Es giebt jedoch kein anderes Erkennen der Dinge und auch kein anderes Verhalten der Dinge zu einander, als das, was man sich unter „phänomenal“ denkt. Die grobwirkliche Welt. Begriff von: phänomenal und von Erscheinung, Wahrheit, Irrthum und Schein. . . . . 210—212

I.

Sehr belehrend ist der Schein eines fortkriechenden Gewürms an der Stelle eines vollkommen ruhenden Punkts. Man sitzt z. B. müssig, auf Jemand wartend, mit vorwärts geneigtem Kopfe und blickt auf eine etwas wenig oder doch für ein sehr deutliches Sehen nicht genug erhellte Stelle des Zimmers. Hierbei falle der Blick auf einen schwarzen kleinen Punkt, der vielleicht, wie sich später ergibt, ein Kohlenstäubchen oder dergleichen ist. Und plötzlich meint man zu merken, dass dieser Punkt sich bewegt und langsam gegen uns hin kriecht. Dies Fortbewegen kann sehr sanft geschehen, aber auch unter gewaltiger Anstrengung und grosser Unruhe des vermeintlichen Thierchens, das dabei dennoch nicht entsprechend vorwärts kommt. Man hält den schwarzen Punkt wirklich für ein Thierchen, und man muss auch in solcher Meinung vollkommen stehen, um die Erscheinung in ihrer ganzen Grösse zu bekommen. Und man sieht dann gar leicht, zumal wenn man dabei ganz ungestört ist, wie sich das schwarze Würmchen hin und her dreht, mit wieselartiger Behendigkeit, und es scheint wirklich näher zu kommen. Ganz befangen, wie vernarrt in diesen Anblick und wie plötzlich dumm geworden und einfältig beschränkt, vertieft man sich in die Erscheinung, während man doch Gescheidteres beachten und denken könnte. Indess man kommt von dem Anblick nicht los; man giebt ihn nicht auf. Gewiss, sagt man sich: das ist ein Thierchen, es ist diesmal gewiss ein Thierchen, es schreitet fort, — und man merkt sich in vermeintlich kluger Weise sogar die Zeichen

seines Fortschreitens. Auch diese Zeichen bestätigen es. Somit richtet man seinen Blick auf andre Pünktchen des Fussbodens, und diese findet man ganz ruhig, während jenes Pünktchen allein sich fortbewegt. Und es kriecht sogar tänzelnd weiter und zeigt eine immer lebhaftere Beweglichkeit und Rührigkeit. Plötzlich macht es eine Kreisbewegung, wie kleine Thierchen wohl zu machen pflegen, wohl nicht aus Lust, vielmehr in Folge unwillkürlich entstehender stärkerer Bewegungen, die durch die grosse Anstrengung des Fortkriechens hervorgerufen sind. Diese Kreisbewegung bestärkt uns noch mehr in dem Irrthum, der uns zur Täuschung, zum Vertauschen des Ruhenden und des sich Bewegenden führt. Und immer noch länger und weiter verfolgt man das vermeintliche Fortkriechen. Jetzt aber entsteht eine Sprungbewegung.

Und mit dieser hörte bei mir der künstlich unterhaltne Schein auf, der desshalb hiermit noch nicht bei jedem Andren aufzuhören braucht. Ich unterbrach absichtlich diesmal den Schein jetzt, weil ich mit jener Sprungbewegung zum ersten Male die Erklärung einer anderen Erscheinung in der längst gesuchten Vollkommenheit bekam. Das waren meine Augen, welche absprangen, und jenes Thierchen oder Pünktchen sprang nicht. Ich fühlte die Bewegung des Abspringens an meinen Augen, ein Gefühl, was nicht immer oder doch nicht für Jedermann sofort klar und meist wohl gar nicht bemerkt wird. Mein Blick sprang in einem kleinen Umfange nach rechts vom Pünktchen ab, und meine Augenbewegung sprang dann um etwa die Hälfte wieder nach links. Aber dieses Abspringen nach rechts hatte eine besondere Beschaffenheit, und es erschien mir ganz so, als wenn man selbstbewusst den Blick von einer Sache wegreisst, von welcher man nichts wissen will; das Abspringen erschien mir wie ein Bruchstück des Kopfschüttelns, und sofort glaubte ich das Räthsel, dass ein Bild oder eine Statüe den Kopf schüttelnd oder nickend bewegt, gelöst, die elementarsten Bedingungen auch dieser Erscheinung sehr deutlich erkannt und gefühlt zu haben.

Jetzt erhob ich mich und untersuchte das vermeintliche Würmchen, das sich endlich als ein Klümpchen feuchten Kohlenstaubs ergab.

So verführerisch wie in diesem Falle hatte ich den beschriebenen Schein lange nicht gehabt. Bei jener Sprungbewegung hätte, wenn das angeschaute Pünktchen ein grösserer und zumal hellerer Gegenstand gewesen wäre, auch ein „Nachbild“ entstehen und an einer andren Stelle in der Richtung des Blicks sich zeigen können. Dass ich mir das Spiel jenes Scheins erlaubte, dies beruhte auf meiner augenblicklichen Beschäftigung mit den Sinneserscheinungen. Und doch war es nicht mein Wille, die beschriebne Beobachtung zu machen; diese entstand schon beim müssigen Hinschauen und wurde dann absichtlich eifrig verfolgt. Dabei bestand sogar die aufrichtige Meinung, dass sich jenes Pünktchen bewege, obwohl doch leicht der Verstand hätte sagen müssen, dass, wenn jenes Pünktchen wirklich sich bewegt hätte, der Fortschritt gar bald als ein unzweifelhafter hätte wahrgenommen werden müssen. Aber solcher Verstand kommt bei dergleichen Erscheinungen nicht auf. Man ist, mit Erlaubniss zu sagen, wie dumm oder stellt wenigstens sich dumm, um auf das Entstehende zu lauschen, und benähme man sich in gleicher Weise beobachtend in Bezug auf einen Menschen, so leuchtete überzeugend die ganze Thorheit solchen geistigen Arbeitens ein, das man den Kindern dann sogar verbietet. Hier freilich handelt es sich um wissenschaftliche Versuche. Was man aber hier als „Versuche“ übt, das kommt auch vor als zweckloses Spiel der Geistesthätigkeit und zwar wesentlich in ganz gleicher Weise, und der dabei bestehende Zustand der Denkthätigkeit ist von entschiedener Wichtigkeit. Somit möge es noch unentschieden bleiben, welches Beiwort dem jedesmaligen Geisteszustande zugehöre; dagegen müssen wir es betonen, dass, um Täuschungen zu erleiden oder geflissentlich sich im Versuche ihnen hinzugeben, ein träumerisches, höchst einseitiges Versenken der Denkthätigkeit in die zu beobachtende Erscheinung vorhanden sein muss und auch

stets vorhanden ist. Man würde auch die Erscheinung anders nicht vollkommen beobachten können. Man muss geschehen lassen in sich, was bei der einseitigen Bethätigung des Denkens spontan in uns geschieht, und man muss behufs der ungestörten Vollziehung eines solchen „Versuchs", sich schlau dabei bloss den Vorgang merken. Es sei daher nur noch daran erinnert, dass der Mensch oder vielmehr dessen Denkthätigkeit die Schwäche und Neigung hat, auf die vollkommne Vollziehung einer geistigen Aufgabe zu verzichten und dafür die unbewusst im Gehirn arbeitenden Thätigkeiten hervortreten zu lassen, um spielerisch in deren Productionen sich zu ergehen.

Die wichtigste Bedingung der Täuschungs-Erscheinungen ist demnach der geeignete Zustand der Denkthätigkeit und auch der Function des dabei in Thätigkeit stehenden Centralganglion. Je geeigneter dieser Zustand ist, um so vollkommener und kräftiger tritt die ganze Erscheinung ein. Mithin bedarf es zum Gelingen bei wissenschaftlichen Versuchen solcher Art auch der geschickten Einübung eines solchen geistigen Zustandes.

Das erste Glied in der Reihe der Erscheinungen bei dem Scheine der Bewegung eines fortkriechenden Kohlenstäubchens war das undeutliche Sehen, das keine Abhülfe fand, so leicht diese auch gewesen wäre, und trotz dessen dennoch eine klare Erkenntniss gewonnen werden sollte. Somit wurden die Augen angestrengt auf das neckende Pünktchen gerichtet. Hiermit wurde, theils unbewusst, theils unter Nichtbeachtung des Bewusstwerdens, im Denken die Frage nach der Bewegung des Pünktchens angeregt, und die „Vorstellung", das Denkbild der Bewegung wurde mithin in der Denkzelle erweckt und von hier aus gleichfalls in den Vierhügelzellen wachgerufen. Dieser Vorstellung gemäss bewegten sich unfühlbar die seitlichen geraden Augenmuskeln, und die Augen wandten sich an dem Pünktchen nach rechts und nach links, sie tänzelten hin und her und ahmten die Bewegung nach, wie sie das vermeintliche Thierchen, aber im entgegengesetzten Sinne, hätte machen müssen. Dies jedoch war

in Bezug auf das Kohlenstäubchen natürlich erfolglos. Es wurde daher mit der vermehrten Aufmerksamkeit der Sehnerv noch beharrlicher auf das Pünktchen gerichtet und die Augenmuskeln wurden kräftiger angestrengt. In Folge dessen wurde das Bild jenes Pünktchens noch stärker von der Denkzelle erfasst, und wurden die Augenmuskeln in Bezug auf das Bild noch rühriger bewegt.

Die Augenmuskeln richteten somit das Bild jenes Pünktchens, indem sie den Augapfel entsprechend drehten, nach rechts und nach links und wechselten in dieser Weise nach dem Vorstellungsbilde eines sich bewegenden, fortkriechenden Würmchens. Ganz entschieden sah vermeintlich nun die Denkthätigkeit das Pünktchen sich bewegen; denn sie sah ja dessen Bild tänzelnd sich nach der einen und andern Seite drehen, sogar mit beiden Körperseiten arbeiten, um vorwärts zu kommen, und dies Bild war ihr nothwendig jenes Pünktchen, und dies Pünktchen war also ein Thierchen. Mit der sich verstärkenden Wahrnehmung erwachte die „Vorstellung" einer Bewegung immer lebhafter aus der Erinnerung der betreffenden Hirnzellen, das Bild des sich bewegenden Gegenstandes kam immer befriedigender hinzu, die Lust des Erkennens nahm gleichfalls zu, und die Augenmuskeln trippelten somit immer eifriger hin und her im Sinne des Gedachten. So ging es fort, bis die Augenmuskeln nicht mehr genügend gehorchten und Sprünge machten, d. h. bis die, aufmerksam das vermeintliche Thierchen fixirende, Denkthätigkeit die genaue Unterscheidung zu verlieren anfing, mithin die reflectorischen Bewegungsimpulse nicht mehr regelmässig unterhalten oder ihnen folgen konnte, die reine Reflexbewegung daher in den Augenmuskeln vorherrschend wurde und in der ihr ertheilten Stärke ungezügelt auftrat. Zunächst entstand dann eine scheinbare Kreisbewegung, d. h. ein schnelles und verstärktes Hin- und Herspringen, nach rechts und links, und dann ein gänzliches Abspringen der Augen nach rechts. Dies Abspringen erinnerte mich an das Kopfschütteln einer Statue. Auch muss ich gestehen, dass ich in diesem Abspringen fast den Ausdruck einer Unlust der

Denkthätigkeit erkannte, der es leid war, dem für sie wesentlich doch erfolglosen Spiele beizuwohnen, und die daher ohne unser bewusstes Wissen und Wollen den Muskeln vielleicht einen unwilligen Anstoss gab, um gleichsam die ganze Erscheinung zu zerstören, ähnlich wie man mit einer hastigen Handbewegung das Geschriebene oder Gezeichnete auslöscht oder das Gemachte wieder zerreisst. Denn in der Denkzelle haften auch die geistigen Gefühlszustände, und dieselbe arbeitet wahrscheinlich nie ohne eine gewisse Erregung irgend eines ihrer Gefühle.

Ueberblicken wir die gegebene Erklärung, so stossen wir auf die Thorheit, einen ungeeigneten Sehversuch zu machen und zwar obendrein in ungeschickter Weise; — wir begegnen ferner einer Unlust oder in andren Fällen auch wohl einer augenblicklichen Unfähigkeit, vollkommen selbstbewusst denkend sich in einem müssigen Augenblicke zu beschäftigen; — wir erkennen trotzdem die Neigung, die Denkfunktion arbeiten zu lassen, aber nicht ernsthaft, nur spielerisch und verkehrt, ungezügelt und wie unfreiwillig und bloss im Dienste der ihr gerade zustossenden Erregungen; wir beobachten sodann, wie die blosse Erinnerungsvorstellnng einer „Bewegung" die Denk- und die Vierhügelzellen bestimmte, um im Sinne dieser Vorstellung zu arbeiten, diese Vorstellung mittelst der Muskeln auszuführen und nachzumachen; — wir lernen kennen, wie das Uebertragen einer bloss vorgestellten Bewegung sich vollziehen dürfte, und dass die Denkzelle hierbei unter Beihülfe der Vierhügelzelle den Augenmuskeln die einer Vorstellung entsprechenden geregelten Bewegungsimpulse giebt; — wir begegnen dem nach aussen projicirten Netzhautbilde, das oder vielmehr statt dessen die Abprägungsstelle in der Netzhaut in der Richtung auf den wirklichen Gegenstand durch die an die Augenmuskeln ertheilten Impulse abwechselnd nach rechts und links hin (gestellt oder) gedreht wird; wir sehen mit Erstaunen, dass unter dem Reize der von den Sehnerven ausgeht, die Denkzelle mittelst ihrer eignen That alles mitmacht und

doch nicht weiss, dass sie dies thut und schliesslich ihre eignen Bewegungsproducte für volle Wirklichkeit hinnimmt. Und die Denkzelle nahm in dem geschilderten Versuche so sehr Alles für volle Wirklichkeit, dass sie an der nächsten Umgebung jenes Pünktchens, die sie freilich, ohne es sofort zu merken, gleichfalls in ihrem Bilde mitversetzte, abmass, wie weit das vermeintliche Thierchen schon vorwärts geschritten sei.

Die geschilderte Beobachtung zeigt uns, namentlich, was es heisst: die bloss gedachte Vorstellung einer Bewegung auf einen Gegenstand übertragen, so dass man diesen Gegenstand in vermeintlich wirklicher Bewegung sieht. Nicht jedoch ist es dabei jedesmal nöthig, dass mit dem Anschauen eines Pünktchens zuerst die Vorstellung eines Thierchens erwache. Sondern mit dem Hinstarren entstehen auch schon schwankende Bewegungen der Augenmuskeln, und diese Bewegungen können erst die Vorstellung einer Bewegung wachrufen, so dass aus dieser Vorstellung endlich das Denkbild eines Thierchens hervorgeht. Wie anders aber könnte die Bewegung auf einen ruhenden Gegenstand vermeintlich übertragen werden, als dadurch, dass, indem die in Bewegung gesetzten Augenmuskeln die Abprägungsstelle des fixirten Gegenstandes hin und her bewegen, die Denkthätigkeit das nach aussen projicirte Bild entsprechend und im Sinne und in der Richtung eines dabei denkend erkannten Wirklichen hin und her versetzt? Das Bild schwebt, an der Spitze der Sehaxen gedacht, in Folge des Muskelbewegung unter Drehung nach links und rechts, für uns hin und her, und die Richtung auf das Wirkliche wird in dem kleinen Sehbereich leicht gewahrt. — Ein nicht scharf erkannter Gegenstand und noch mehr eine das Gedachte, uns unfühlbar und unbewusst, ausführende Augenbewegung gehört zu jedem solchen Scheine des Sehens.

Aus der mitgetheilten Beobachtung ergiebt sich auch, dass die Thätigkeit der Denkzelle, die thatsächlich als der Sitz des Bewusstseins gelten darf, auch unbewusst und ferner zwar bewusst, aber ohne ihr Bewusstwerden zu beachten, arbeiten kann und arbeitet.

Schaffte sie nicht auch unbewusst, so könnte sie den Erregungen, die sie fortwährend von den Ganglien erhält, nicht folgen. Ihr Bewusstwerden erscheint nur als das eigne Erkennen, der in ihr lautgewordnen eignen Producte. Und höher steht die eigne That mit der Fähigkeit, sich von den Erregungen der Ganglienzellen lossagen oder ihnen beistimmen zu können, und diese eigne That kann jedenfalls unfrei sich auch ohne gleichzeitiges Bewusstwerden regen.

Ein Irrthum liegt auch nirgends im Verlaufe der beschriebenen Scheinbewegung. Alles geschieht vielmehr genau und richtig seinen Ursachen gemäss. Der Irrthum wird nur erst begangen, wenn man die Bewegung für wirklich hält, und es tritt dann ein falsches Wissen aus Unaufmerksamkeit ein, in Folge der unterlassnen Prüfung des vermeintlich Gesehenen. Bis dahin besteht nur der Schein, und dieser war als solcher Wirklichkeit; denn er beruhte auf dem physiologischen Bilde, dessen Abprägungsstelle durch die Augenmuskeln nach links und rechts in kurzem Wechsel gerichtet, während die Raumstrecke bis zu dem Kohlenstäubchen nicht genug beachtet, in Gedanken verkürzt und somit der Ort des Kohlenstäubchens undeutlicher erkannt und sogar immer näher gegen den Beobachter hin versetzt wurde. Eine Verirrung, d. h. eine Abweichung von der richtigen Erfahrung, liegt jedoch darin, dass man gegen bessres Wissen einen Sehact bei ungenügender Deutlichkeit richtig vollziehen will, auch darin, dass man sich dem blossen Spiele der sogenannten Verstellungsthätigkeit, d. h. den blossen Sinneseindrücken und den Produkten der eignen Muskelbewegungen, überlässt. Indess bei solchen Beobachtungen sucht man gerade nur den Schein hervorzubringen oder den zufällig sich darbietenden Schein zu erhaschen. Und in der Kenntniss dieses Scheins und in seiner richtigen Erklärung liegt viel Belehrendes, mancher Aufschluss über die geistige Thätigkeit.

Die erwähnte Scheinbewegung vollzieht sich ebensowohl beim einäugigen als zweiäugigen Sehen. Es genügt,

dass man irgend Etwas irgendviel sieht, und das unvollkommene Sehen fördert den Schein. Ueberdies wird die Entstehung alles Scheins hauptsächlich durch den Zustand der Geistesthätigkeit bedingt. Das Denken muss zurücktreten und das unbewusste oder nicht beachtete bewusste Arbeiten der Hirnfunctionen muss herrschen, so dass das Bild nicht zur vollen und die Augenbewegungen mit ihren Wirkungen und Folgen gar nicht zur Erkenntniss gelangen.

Eine der grossartigsten Erscheinungen im Gebiete der Scheinbewegungen ist das Bewegt- oder gar Lebendigwerden einer Statue oder eines Gemäldes. Geflissentlich kann man solche Erscheinungen nur hervorbringen, wenn man sich in die dazu geeigneten Seelenzustände zu versetzen weiss. Oft befindet man sich aber in solchen, ohne dass man es ahnt.

Man tritt z. B. in einen Saal, erblickt das grosse Bild an der Seitenwand, und, indem man in den Saal weiter hineingeht liegt das Bild (etwas verkleinert) am Boden. Hier hatte das Bild einen vielleicht gar nicht beachteten starken geistigen Eindruck gemacht, oder auch es hatte sich, natürlich ohne all unser Wissen, zufällig sehr scharf nur in der Netzhaut abgeprägt. Diese Abprägung haftete stark, und indem man beim Gehen auf den Boden blickt, sieht man die noch fortbestehende Abprägung (das sogenannte Nachbild) da, wohin man blickt. Man kann sogar hierbei mit seinem Blicke das Bild von der Wand sich herabbewegen und dorthin wieder zurückkehren sehen.

Es ist sonderbar, dass Manches — Grosses und Kleines und oft gar Geringfügiges oder selbst Thörichtes — sich so äusserst scharf in uns abprägt, dergestalt, dass es sogar im Traume oder in den Visionen vor dem Einschlafen sich wieder darstellt. Lehrreich war es mir in dieser Hinsicht zu sehen, wie ein zweijähriges Kind die Miene der Grossmutter stillsinnend belauschte und sofort sie nachmachte und fernerhin behielt. — Man sieht nicht Alles scharf an, und oft müde vom Denken ruht man am Einzelnen aus, das sich dann besonders gut abprägt. — Oft genügt

das blosse aufmerksame Anschauen; oft auch sind Nebenumstände dabei; und oft begreift man nicht, warum irgend ein Gegenstand, den man nicht einmal aufmerksam angeblickt zu haben meint, in der veränderten Blicklinie wieder vor uns steht. Des Morgens sind die Abprägungen auf der Netzhaut stärker und schärfer. Auch das sanft drückende Ausreiben der Augen befördert das Sehen der Schatten der Netzhautgefässe, wie auch alles Abprägen auf der Netzhaut und das Haften der Abprägungen. — Vielleicht besteht ein dem Fingerdruck ähnlich wirkender congestiver Druck in den Augen, welcher mitwirkt, wenn man in einen Sprechsaal oder Bildersaal, in ein Empfangszimmer etc. tritt und Erscheinungen der genannten Art wahrnimmt, zumal nach dem Ersteigen mehrerer Treppen. — Indess bei Bildern und Statuen kommt auch noch Andres in Betracht, das freilich nicht am Nachbilde hervortritt.

Eine sehr auffallende Erscheinung ist es, wenn ein Bild oder eine Statue, die man in ernsten Betrachtungen anschaut, den Kopf schüttelt oder mit dem Kopfe nickt. Die übliche Erklärung aus der „Einbildung“ kann Niemand Belehrung geben. Aber auch die richtige Erklärung wird genügend nur verstanden, wenn man die elementaren Vorgänge dabei auch zu erkennen weiss. Es sind durchaus nur unwillkürliche Augenmuskelbewegungen, welche diese Erscheinung hervorbringen. An grossen Gegenständen habe ich diese nicht hervorgebracht, weil ich dieselben noch nirgends ungestört genug anschauen konnte oder auch an ihnen die Erscheinung mir nicht machen wollte. Indess gerade an ihnen pflegen sich die bekannt werdenden Erscheinungen des Kopfschüttelns und Kopfnickens, des Schliessens und Oeffnens der Augen, des Erhebens eines Fingers, der Hand, des Arms, des Herabneigens und Herabsteigens zu ereignen. Es ist bekannt, dass dergleichen den Betenden begegnet. Doch ist es auch gewiss wahr, dass kein Mensch, er sei so gläubig oder abergläubisch als nur möglich, und selbst nicht einmal ein geistesirrer Mensch an die Wirklichkeit

solcher Erscheinung so sehr glaubt, als man gewöhnlich meint, auch dass durch solche „Gesichter“ allein Niemand geisteskrank wird, wenn auch ein körperliches Erkranken durch Ueberraschung oder Schreck darauf folgen kann. Denn der Mensch merkt dabei, dass sein Anschauen doch kein ganz normal richtiges war und dass in seinen Augen und Augenbewegungen etwas Verwirrendes vorging.

Was an grösseren Gegenständen den Menschen in dieser Beziehung begegnet ist, lässt sich an kleineren Gegenständen mit Musse hervorbringen. Die gerade günstige Beschaffenheit des Bildes nützt dabei freilich oft sehr. Wie das Kohlenstäubchen als ein Würmchen fortzukriechen schien, so kann sich das, mit einem oder mit beiden Augen scharf angeschaute, einzelne Auge eines Bildchens scheinbar aus- oder einwärts drehen, indem die Augenmuskeln, wenn nicht gar in unbeachteter Weise willkürlich, doch durch unwillkürliche Zusammenziehungen unsren Augapfel und somit dessen Abprägungsstelle eines Auges dahin verschieben, dahin richten. Leicht gelingt Solches in folgender Weise. Man schaut das linke Auge eines Bildchens mit bloss einem Auge an, während man sein andres Auge abwechselnd schliesst oder öffnet; ist nun hierbei das rechte Auge geschlossen, so stellt sich unser linkes Auge leichter mehr einwärts und sieht das linke Auge des Bildes mehr nach aussen gedreht, umgekehrt beim Sehen mit dem rechten Auge. Es zeigt sich hierbei klar, wie leicht sich unser Sehbild von seinem Gegenstande trennen kann.

Es können sich die geschlossnen Lippen an einem solchen Bildchen öffnen. Durch irgend welche Augenbewegung wird dann unsre Abprägungsstelle der Oberlippe etwas niedriger verschoben und man sieht dann diese Lippe etwas höher, mithin den Mund offen. — Plötzlich können hierbei sogar wohl selbst Zähne sichtbar werden, die gar nicht einmal angedeutet sind, denn es ist vielleicht der innre Theil der Oberlippe mit einem blassren Roth gemalt, das beim andauernden scharfen An-

schauen immer undeutlicher wird und endlich weisslich erscheint, womit die Vorstellung von „Zähnen“ erweckt wird. Ohne alles selbstbewusste Denken kann solche Erinnerung geschehen, und indem das Erinnerungsbild der Zähne sich ganz erneuert, sieht es die Denkthätigkeit in dem helleren Streifen. Es mischt sich hierbei mithin ein hallucinatorisches Construiren ein.

Das Sehen bloss in Folge von Denkvorstellungen ist unmöglich, weil beim Sehen die physikalischen und physiologischen Bedingungen erfüllt sein müssen. Die Denkthätigkeit kann sich zwar die Zähne vorstellen, aber sie kann nicht deren photochemisches Bild in der Netzhaut erzeugen, und sie nimmt nur dies Bild von den Dingen wahr. Wäre nicht jener hellere Farbenstreifen vorhanden gewesen, so hätte wenigstens eine zufällig entstandne weissliche „subjective Erscheinung“ in der Richtung auf jene Stelle aus dem Auge heraus augenblicklich hinzukommen müssen, um als Construirungs-Material zu dienen. Ohne solches Material construiren die Vierhügel und die Denkzelle kein Sehbild in die Wirklichkeit hinein. Denn die Ansicht ist nicht mehr richtig, dass „das, was man sich denkend vorstellt, in's Sehfeld versetzt werde“. Sondern zu Allem, was gesehen wird, muss ein Wirkliches als physikalische Grundlage gegeben sein, wenn auch dies Wirkliche nur eine Reizungserscheinung ist. Man kann nicht, wie Joh. Müller meinte, „Vorstellungen in die Sinne hineinbilden, wenigstens nicht mit dem blossen Denken allein.

Nun kann es Jemand sonderbar finden, dass sich gerade zur rechten Zeit, um ein Schein-Sehen zu erzeugen, „subjective Erscheinungen“ einstellen sollen. Indess diese sind, ohne dass wir es merken, stets so zahlreich vorhanden und können überdies so leicht entstehen, dass ihre Einschiebung gar sehr wohl jeden Augenblick möglich ist. Und wiederum kann es Jemand befremden, dass aus der Menge solcher Erscheinungen gerade die zur Construction eines Scheins geeignete Erscheinung sofort herausgefunden werden soll, während wir doch gewöhn-

lich ihre Anwesenheit selbst nicht merken. Indess dies Merken und Auswählen ist hier nicht Sache der selbstbewussten Denkthätigkeit, sondern der uns unbewusst im Gehirn arbeitenden Functionen, im Gebiete des Sehens namentlich der Vierhügel. Die Sinneserregungen werden von dem in uns unbewusst Arbeitenden schneller und leichter gemerkt. (Siehe hierüber meine Abhandlung gegen Herrn Eduard von Hartmann. Deutsche Klinik 1874). — Zur Erforschung der elementaren Vorgänge des Erkennens dienen alle Arten des Scheins gar sehr; — im klaren und richtigen Sehen bei voller Betheiligung des Denkens sind die Elemente weniger wahrnehmbar.

Uebrigens muss man bei allem „Schein“ nicht vergessen, dass bei demselben das Sehen vielfach unvollkommen oder sogar undeutlich ist, und dass ebenfalls aus dieser Undeutlichkeit Manches mit erklärt werden muss. Die verminderte Deutlichkeit kommt gerade der dabei träumerischen Denkthätigkeit bequem zu Statten, die für ihr unwirkliches Denken die physikalische und physiologische Deutlichkeit des selbstbewussten und richtigen Sehens gar nicht vermisst. Selbst das durch die Verschiebung des Auges und der Netzhaut-Abprägungsstelle entstehende Versetzen des Bildes ist oft nur spurweise vorhanden, und es wird dann in Gedanken schnell ergänzt, wie es gerade zu der erwachten Vorstellung passt. Wie erschrocken schliesst auch Mancher mit dem Beginne des Scheins schon die Augen, um ihn nicht sich vollenden lassen, nimmt ihn aber doch als voll an.

Das herabgesenkte obre Lid der sanft geschlossnen Augen eines Bildes, einer Statue, eines Todten etc. kann man leicht so sehen, als wenn es sich soeben erhoben gehabt und im Augenblicke des näheren Anschauens erst sich wieder herabgesenkt habe. In Folge nämlich davon, dass man seine Augen oder gleichzeitig den Kopf und vielleicht den ganzen Oberkörper etwas stark erhebt, fällt das hier vorherrschend angeschaute obre Lid auf eine tiefergelegne Netzhautstelle und wird somit höher

gesehen, bekommt aber beim Nähertreten mit der dabei sich verändernden Kopf- und Körperhaltung wieder die passende Richtung, oft unter dem Eindruck, als ob im selbigen Augenblicke das Auge sich wieder geschlossen habe; denn die Augenmuskeln verschoben dann das Auge und die Abprägungsstelle entsprechend wieder.

Aehnlich ist das scheinbare athmende Erheben der Brust eines Todten. Man tritt gewöhnlich mit einem tieferen Athemzuge und darauf verhaltnem Athmen an die Leiche, und indem durch solchen Athemzug Oberkörper und Kopf sich erheben, wird die meist zuerst fixirte Brust in einer andern Richtung zum Auge flüchtig gesehen, so dass sie höher und näher und darauf bei unsrem Ausathmen oder beim Herabneigen des Kopfs wieder niedriger und entfernter gelegen erscheint. — In den beiden letztren Fällen kann auch die Augenpulsation in Betracht kommen.

Es prägt sich auch unsre eigne Lidbewegung auf unsrer Netzhaut ab, und man versetzt dann oft dies Bild hiervon auf das angeschaute Auge eines Gemäldes etc., besonders bei nicht deutlichem Sehen. In Folge dessen kann man das weit offne Auge eines Bildes mit verengter Lidspalte sehen. Und man kann auch sehen, dass das gemalte Auge blinzelt. Es vollzieht sich dann dessen Oeffnen und Schliessen sehr genau so, wie wir es augenblicklich vor ihm selbst thun. Natürlich blinzelt hier nur das eine gerade angeschaute Auge des Bildnisses.

Man sieht oft die Dinge so, als wenn sie augenblicklich dahin springen, wo wir sie plötzlich sehen. So ist es der Fall, wenn wir Etwas suchen, das vor uns liegt und endlich von uns erfasst wird. Dann stürzen wir die Augen gleichsam unwillig oder betroffen auf dasselbe, und da wir dies nicht beachten, so erscheint das plötzliche Sichtbarwerden des Gegenstandes wie ein Hinspringen desselben an seine Stelle oder auch als Entgegenspringen gegen uns hin. Aber auch durch unwillkürliches flüchtiges Zucken der Augenmuskeln kann das Auge-

schaute den Schein des Springens und Entgegenspringens bekommen.

Beim Sehen wird das gesehene Bild denkend construirt, nach der physiologischen Einzeichnung und nach den auf dem Bilde eingetragenen Folgen der Augenmuskelbewegung, je nach Umständen auch nach dem Gefühle von letztren. Was man fixirt, das setzt man, besonders wenn es zunächst der Mittellinie liegt oder gar zuvorderst steht, näher gegen sich hin, zumal wenn unsre Vorstellungen dies sogar begünstigen. Die Figur des Bildes setzt man daher nach vorn, den Hintergrund in die Tiefe. In dem Masse als man nun den Gegenstand eines Bildes oder einen Theil desselben vorherrschend und lange anschaut, wird alles Andre undeutlicher, und auch die wirkliche Entfernung verschwindet aus der Wahrnehmung. Ausserdem stellen sich unwillkürliche Zuckungen der sich anstrengenden Augenmuskeln ein. Somit begreift es sich, dass ein Bild oder eine Statue die Hand gegen uns ausstreckt und segnende, lockende, zurückstossende Bewegungen macht, oder gar sich gegen uns herabneigt. Indess diese Erscheinungen beruhen gleichzeitig auf einem illusorischen Deuten der Seherscheinungen, und sie sind mindestens keine reine Scheinbewegungen. Wir sehen dabei Allzuviel im Sinne der uns bestimmenden Vorstellungen.

Dagegen ist das Schütteln und Nicken des Kopfes einer Statue oder auch eines Bildes eine rein Scheinbewegung. Sie ist das Produkt der zuckenden Muskeln, die das Auge und mit ihm dessen Abprägungsstelle des angeschauten Gegenstandes, je nach der Stärke und Richtung ihrer Zuckungen, verschieben, so dass der für uns gleichgültigste Kopf schütteln und nicken kann, wie sogar das Kohlenstäubchen in der zuerst mitgetheilten Beobachtung fast eine schüttelnde Bewegung scheinbar machen konnte. Je mehr sich freilich Gedanken, Gewissensregungen, Klagen und Flehen einmischen in das Betrachten eines für uns bedeutungsvollen Bildes, um so mehr werden Vorstellungen und Gefühle wach. Doch die Erscheinung wird hiedurch nicht nach

Art der illusorischen Täuschung verändert, wenn sie dann auch stärker, feierlicher und grossartiger auftreten kann und je nach der anschauenden Person sich auch etwa illusorische Erscheinungen hinzu gesellen mögen. Aber es bedarf aller gleichzeitigen Regungen nicht und wenn auch nicht pietätslos, so kann man doch mit der Kaltblütigkeit des Experimentators dieselbe Erscheinung an dem Bilde des Heiligen oder Profanen, an der Büste der Ahnen und an dem Kopfe einer wachenden, schlafenden oder gestorbnen Person und zwar sogar ohne alle Mithülfe von Seiten der Gefühle und Vorstellungen, bloss durch das fixirende Hinstarren auf den Gegenstand hervorbringen.

Sobald die Augenmuskeln hierbei ermüden, so fangen sie an zu zittern, und sobald die Denkthätigkeit die reflectorische Erregung nicht mehr beherrschen kann, so machen sie noch stärkere Krampfbewegungen. Da aber die Augen dennoch immer auf denselben Gegenstand hin gerichtet werden, so reissen die Muskeln die Augen seitlich oder auf und abwärts oder nach allen Richtungen hin und her. Indem sich hiebei die Abprägungsstelle der Netzhaut mit ihrem physiologischen Bilde entsprechend verschiebt, dies Bild sogar dieselbe Bewegung mitgetheilt und eingezeichnet bekommt, die Denkthätigkeit aber in diesem Bilde den angeschauten Kopf sieht und dies ihr Bild auf diesen versetzt, so sieht sie diesen Kopf in der heftigen Bewegung, welche die Muskeln machen, selbst wenn sie die Muskelcontractionen und Augenbewegungen dabei theilweise fühlt und den ganzen Vorgang versteht. — Alles Fühlen und Wissen beseitigt nicht diesen Schein und auch keinen Schein, sobald man sich einmal in den Vorgang desselben eingelassen hat und ihn nicht gewaltsam unterbricht. — Es lohnt sich jedoch der Mühe, auch im Zustande des vollen Affects diese Erscheinung entstehen zu lassen. Möge dies der Leser als Bittender oder als Reuiger versuchen. Wir jedoch beschränken uns hier nur auf die Form der Bewegung.

In Folge der immer mächtiger werdenden Zuckungen der Augenmuskeln entflieht entweder mit dem Auge unser Bild

(als Nachbild, d. h. als haftende Abprägung und abgelenkt von seinem Gegenstande), wenn die Muskeln unter einer starken Ausrückung nach einer Seite hin das Auge von dem angeschauten Gegenstande ganz wegreissen. Oder der Blick verharrt, bei fortgesetztem begierigen Anschauen, auf dem Gegenstande, und es werden dann die Augen und mit ihnen das Bild, somit auch scheinbar der Gegenstand krampfhaft hin und her gezerrt und zwar wiederholt in der Längsrichtung (=Nicken), wenn das Bild vorherrschend in auf- und abwärtsgehender Bewegung unsrer Augen und unsres Kopfes angeschaut wird, hingegen wiederholt in den Richtungen nach rechts und nach links (=Schütteln), wenn die seitlichen Augenmuskeln hauptsächlich thätig sind, aber endlich nach allen Richtungen hin bei abwechselnder Anstrengung aller Muskeln.

Die scheinbaren Bewegungen in der Längsrichtung können nun dem Nicken und die seitlichen Bewegungen können dem Schütteln vollkommen ähnlich sehen, so lange sie massvoll bleiben, und sie sind ähnlich, weil der Anschauende dieselben Bewegungen macht, nämlich entweder solche, wie sie dem Bejahen entsprechen, wenn er bittet, oder Kopf und Augen so bewegt, dass sie das Nichtbegreifen oder das Nichtwollen des Bittenden ausdrücken, und dann muss die scheinbar bewegte Büste auch das Nichtwollen in gleichfalls verneinenden Bewegungen ausdrücken, die dann aber an dem angeschauten Kopfe als dessen vermeintlicher mimischer Ausdruck einen andren Sinn bekommen. Wer im vollen — ernstgemeinten oder nachgeahmten — Affecte zu einer Büste spricht, der weiss nicht oder beachtet es nicht, dass er die angegebnen Kopf- und Augenbewegungen macht und kennt deren Folgen in Betreff des Sehens nicht, die mit den unwillkürlichen Zuckungen der Augenmuskeln eintreten müssen, und daher dann sein Erstaunen oder Betroffensein.

In dem Nicken oder Schütteln kann somit leicht der geheimnissvolle Inhalt der Seele und es kann sogar das eigne Ur-

theil des Menschen über sich und über sein Anliegen einen Ausdruck gefunden haben. Indess die Erkenntniss der Aehnlichkeit der Bewegung und deren Beurtheilung sind, obgleich sie augenblicklich erfolgen können, doch zusätzliche Handlungen des Menschen, und Alles, was entsteht, kann auch ohne jede Einmengung von Gedanken und Gefühlen und ohne alles Vergleichen entstehen. Die Summirung der Bewegungsreize und mithin die steigende Stärke der nicht mehr beherrschten Augenmuskelzuckungen erzeugt schliesslich immer die Erscheinung.

Die weitere Ausführung dieses Gegenstandes gehört nicht hierher. — Zu Untersuchungen dieser Art bin ich durch die Anliegen bedrängter Menschen veranlasst worden. — Folgenden Zusatz muss ich mir aber noch erlauben.

Im Allgemeinen habe ich die Bewegungen des Bildes stärker gefunden, als ich nach dem Gemüthszustande erwarten durfte.

Das war oft kein Nicken oder Schütteln, sondern ein höchst unwilliges, ein gleichsam zorniges, ein wüthendes Hin- und Herreissen des Kopfs, ein rasendes Geberden des Kopfs nach allen Richtungen hin, ein Toben des Kopfs, als wollte er den Anschauenden schier vernichten, und weniger erschrocken, als vielmehr immer kaltblütiger bleibt man solchen ungestümen Bewegungen gegenüber. Sofern die scheinbar aufspringende Bewegung des Bildes (des angeschauten Kopfs) ein Nicken war, geschah dieses oft mit einem so heftigen Auf- und Rückwärtswerfen und so hastigem Vorwärtsneigen des Kopfs, dass man verblüfft davon abstand, eine mimische Deutung den Bewegungen beizulegen. Gewiss entsprechen diese von uns selbst veranlassten Scheinbewegungen oft genau der jedesmaligen Gemüthserregung und können sanft, gesetzt und zweckentsprechend erscheinen. Indess sobald einmal der ganze Vorgang bis zum physiologisch nothwendigen Entstehen starker Muskelzuckungen fortgesetzt wird oder sofern die Augenmuskeln leicht in heftige Zuckungen gerathen, so muss die Scheinbewegung gleichfalls stürmisch und wild ausfallen, so unschuldig rein auch die Seele

des Anschauenden sein möge. Es kann demnach der Gemüthszustand vollkommen ruhig und besonnen sein, und dennoch können heftige Scheinbewegungen eintreten und zwar sowohl beim gleichgültigen als beim gedankentiefen Anschauen, sofern nur die Augen in unterscheidendem Sehen beharrlich, unter strenger Bekämpfung jeder geistigen Ablenkung, auf einen und denselben Gegenstand gerichtet werden und diesen anschauen wollen. — In vielen Fällen begnügen sich die Menschen mit leisen Spuren auch jener Bewegungen, die sie dann in ihrem Sinne deuten. — Wenn der Arzt dem Hülfesuchenden die Erscheinungen schon beschreiben kann, ehe dieser sie ihm noch ganz mitgetheilt hat, so findet der Bedrängte sich schon bedeutend erleichtert.

Aehnlich wie der Kopf, so können auch Arme und Füsse des angeschauten Bildes herumfechten, und es kann sogar, was jedoch viel schwerer ist, der ganze Körper in Bewegung gerathen. — Mit dem ungestümen Bewegen des angeschauten Kopfs wird das Gesicht desselben undeutlicher und dessen Form leidet. Wechselnde Verschiebungen einzelner Gesichtsstellen und mithin Verzerrungen der Gesichtszüge können jedoch auch in derselben Weise entstehen, wie die scheinbaren Bewegungen des Kopfs; sie sind aber gleichfalls schwerer hervorzubringen, zumal kleine Stellen des Gesichts zu solchem Behufe fixirt werden müssen. Und leichter kommen hier illusorische Deutungen vor. — Diese und die scheinbaren Bewegungen können sich auch verbinden, wie beim Lächeln und Weinen, das man an einer Statue wahrzunehmen meint.

Wir haben bis hierher von denjenigen scheinbaren Bewegungen der angeschauten Gegenstände gesprochen, die bei voller Ruhe dieser Gegenstände und bei völligem Beharren unsrer selbst an unsrem Orte durch unsre eignen hinzugebrachten Augenmuskelzusammenziehungen und zum Theil durch zufällige Verschiebungen des Auges etc. entstehen. Wir werden aber fernerhin nur bei denjenigen scheinbaren Bewegungen verweilen,

welche durch eine wirklich sich vollziehende Bewegung der Gegenstände veranlasst werden und wobei diese wirkliche Bewegung die unerlässliche erste Ursache ist, die den Schein macht. Unter diesen Bewegungen steht die scheinbare, rückläufig, dem abwärts fliessenden Wasser entgegengesetzt geschehende Bewegung des Ufers obenan. Und in dieser Scheinbewegung tritt uns eine ganz andre Erscheinung entgegen, — eine, so meine ich, viel geheimnissvollere, eine wichtigere und sogar eine ernstere.

Die bisher geschilderten scheinbaren Bewegungen lebloser oder doch unbelebter Gegenstände verfallen allzusehr der Macht des menschlichen Urtheils und Vorurtheils. Sie sind allzusehr unser eignes Werk, und sie erwecken uns ein Bedauern mit dem Menschen darüber, dass er durch die Theile seines Körpers Erscheinungen bekommen kann, die so auffallend einer Wirklichkeit ähnlich sehen, dass er sie für wirklich halten muss, obwohl er, wenn er auf sich selbst achtet, wenigstens seine eigne Mitschuld dabei erkennen kann — in seinem Verweilen in einseitiger Versenkung, in seiner Nichtbeherrschung der Denkthätigkeit, in seinem Geschehenlassen eines unfreiwilligen Sehspiels, in seiner Unaufmerksamkeit und in seiner Nichtbewältigung der äussren Verhältnisse bei den Handlungen seines Sehens. Verzeihlich wird jedoch die Verirrung namentlich durch einen Umstand.

Die erwähnten Scheinbewegungen nämlich entstehen, sofern wir von einigen wenigen angereihten Fällen absehen, durch feine Schwingungen der Augenmuskeln, die den Menschen unbekannt sind und die man, wenn man sie auch durch die Wissenschaft kennen gelernt hat, dennoch nicht immer selbst wahrnimmt, sondern nur erst aus ihren Folgen, eben aus den durch sie bekannten Scheinbewegungen erkennt. Diese feinen Schwingungen bekommen durch ihre Uebertragung auf die Augen und die Abprägungsstelle der Netzhaut, sowie durch das Versetzen des Sehbildes in die hiemit entstandne neue Richtung einen vergrösserten Erfolg, zumal bei der Leichtbeweglich-

keit des Augapfels. Dabei können wir überdies die schwingenden Muskeln, solange deren Schwingungen nicht krampfhaft übermässig werden und sogar selbst auch oft dann, im Dienste unsres Sehens noch beherrschen und mittelst derselben die Augen willkürlich noch bewegen. Diese Schwingungen sieht man nicht, man fühlt sie meistens nicht oder nur undeutlich oder unverstanden, durch Mittheilung Andrer kann man sie nicht kennen lernen, und deren Mittheilung ersetzt uns auch nicht die eigne Erfahrung. Die Folgen müssen uns daher erst über ihre Existenz belehren. Ueberdies verhindert uns die Versenkung des Geistes — entweder in die sich zeigende Erscheinung oder in unsre Gedanken — an deren Wahrnehmung. Und hat man auch an den Augenmuskeln bereits feines Zittern, selbst wohl in Begleitung eines feinen Zerrungsgefühls, gewöhnnur an einem Auge, und vielleicht sogar unter gleichzeitiger Verschiebung der angeschauten Gegenstände wahrgenommen, so erkennt man doch diese Schwingungen zur rechten Zeit nicht immer wieder; das Localgefühl (das Localzeichen) ist am Auge auch wenig entwickelt, und namentlich sind diese Schwingungen, sofern sie durch verlängertes und angestrengtes Sehen entstehen, auch von ganz andrer Beschaffenheit als ein spontanes Muskelzittern.

Somit müssen diese Schwingungen der Muskeln, sobald wir in dem aufmerksamen Sehen innerhalb eines sehr beschränkten Raumbereiches in Folge unsrer Vorstellungen oder Gedanken beharren, ihre unvermeidlichen Folgen auf das Auge, auf die Netzhaut und auf unser Sehen haben.

II.

Die vermeintlich gesehene oder die scheinbare Bewegung ist eine solche Bewegung, die einem Gegenstande gar nicht zugehört, die aber an ihm wahrgenommen wird, weil sie (ohne unser Wissen) durch unsre Augenmuskeln an dem Ab-

prägungsbilde desselben in unsrer Netzhaut erzeugt wird. Und die scheinbare Bewegung entsteht hier dadurch, dass die Augenmuskeln den Augapfel und die Netzhautabprägungsstelle jenes Gegenstandes mittelst unwillkürlicher oder mittelst unbeachteter willkürlicher Bewegungen in solche Richtungsveränderungen, entweder mit Unterbrechungen oder in zusammenhängender Reihenfolge, bringen, dass die Denkthätigkeit diese Richtungsveränderungen ihres Sehens denjenigen in irgend welchem Grade gleich findet, die sie bei wirklichen Bewegungen kennen gelernt hat. Zu diesem Behufe müssen die Augenmuskelbewegungen eine angemessne Beschaffenheit haben, und die Denkthätigkeit muss sich in der geeigneten Verfassung befinden, damit sie solche Augenbewegungen entweder zulässt oder damit dieselben ohne ihr Wollen und Wissen entstehen und sie dabei in deren Sinne dennoch mitwirkt.

Scheinbewegung ist demnach die bloss durch unsre Augenmuskeln in Bezug auf die Netzhautabprägungsstelle eines ruhenden Gegenstandes so ausgeführte Bewegung, dass wir diesen Gegenstand, selbst trotz des richtigeren Wissens, als „bewegt“ erkennen und bezeichnen müssen und diese Erkenntniss mithin sich als unwahr ergiebt. — In diese Erklärung lässt sich einschliessen, dass in Folge unsrer Augenbewegung und namentlich in Folge der Uebertragung derselben auf unser Bild von einem Gegenstande eine bestehende wirkliche Bewegung dieses Gegenstandes verstärkt und auch vermindert erscheinen kann, wie sich dies später beim Vorüberfahren zweier Eisenbahnzüge neben einander näher ergeben wird.

Die aufgestellte Erklärung bezieht aber durchaus nur auf denjenigen Schein, den wir an wirklichen Gegenständen wahrnehmen und der durch unsre Muskelbewegungen an dem Bilde derselben gemacht wird. Und er bezieht sich nicht auf den hallucinatorischen Schein und nicht auf gleichzeitige oder gar reine Urtheilstäuschungen. Auch unterlassen wir es absichtlich, den allgemeinsten Begriff von Allem, was „Schein“ ist oder

gar nur heisst, zu geben. Denn dies Gebiet ist schier unermesslich. Und wir geben nicht einmal den allgemeinen Begriff des „Scheins“ beim Sehen, sondern nur den Begriff der durch die Augenmuskeln gemachten Scheinbewegung, von welcher wir im Folgenden obendrein nur insoweit hauptsächlich reden wollen, als dieser Schein durch wirkliche Bewegungen veranlasst wird, die ausserhalb unsrer Augen stattfinden.

Die Denkthätigkeit ist an die Function der Centralganglien und der Nerven gebunden. Was diese ihr darbieten, das muss sie annehmen. Dieser auf sie übertragne Thatbestand kann sich aber an einem zu ihm nicht gehörigen Gegenstande zeigen, und dann erscheint dieser in einem fremden Gewande. Das Ufer z. B. steht ruhig. Wird aber unser physiologisches Bild des Ufers von den Muskeln des Auges bewegt, so erscheint auch das Ufer bewegt, im Scheine der Bewegung. Wir müssen dann das Ufer für bewegt halten, allerdings weil das Ufer sich so für uns darstellt, als ob es sich bewege, doch richtiger ausgedrückt, weil dessen Bild wirklich bewegt ist und die Denkthätigkeit zwar in ihrem Urtheile, aber nicht im Sehen über ihr Sehbild hinaus kann, sondern im Sehen streng an dasselbe gebunden ist. Bei passivem Verhalten oder sogar passivem Mitwirken der Denkthätigkeit fällt die Schuld eines solchen tollen Ereignisses bloss dem Formungs-, Leitungs- und Reflexmechanismus der Vierhügel zu.

Die von den Augenmuskeln gemachten Scheinbewegungen zerfallen in zwei Arten.

I. Sie sind solche, bei welchen bloss unsre Augenmuskeln das Thätige sind (ohne dass wir dies merken oder es nur im Verlauf der Erscheinung erst erkennen oder gar nur aus dem Erfolge erschliessen), aber die Gegenstände unsrer Blicklinie ruhen, während wir selbst ebenfalls ruhen oder auch uns bewegen. — Diese Scheinbewegungen entstehen durch centrale und peripherische Reizungen der Augenmuskeln, auch im Gefolge der normalen Blickbewegungen, bald zufällig, bald wissentlich

hervorgebracht, bald als unvermeidliche Folgen unsres Anschauens und zwar im letztren Falle: durch ermüdendes gedankenloses Anstarren der Gegenstände oder durch langes Anschauen unter dem Einflusse der uns beherrschenden Vorstellungen und Gedanken. Von diesen Bewegungen haben wir schon gesprochen, werden jedoch noch von ihnen insofern reden, als sie bei unsrem Gehen auch vorkommen oder sich in unsre Seh-Handlungen einschieben.

II. Die Scheinbewegungen sind ferner solche, die durch eine augenblicklich wirklich sich vollziehende Bewegung irgend eines Gegenstandes, der sich in unsrem Auge abprägt, entstehen und in Folge dessen veranlasst werden, dass der auf die Netzhaut ausgeübte Reiz die Augenmuskeln zu Reflexbewegungen anregt. Hierbei ruht entweder der Beobachter, oder er bewegt sich activ oder passiv; immer aber muss er die vorhandne wirkliche Bewegung anschauen, und beim passiven Bewegen kann er diese in seinem eignen Fuhrwerke sehen.

Immer also entstehen diese beiden Arten von Scheinbewegungen durch unsre eigne Augenbewegungen, und diese brauchen nicht einmal unwillkürlich und uns unbewusst zu geschehen, sofern sie nur unter den geeigneten Bedingungen geschehen. Wir können ja auch alle Scheinbewegungen nachmachen, geflissentlich und experimentirend sie hervorbringen. Indess viele und namentlich die Abprägungs-Scheinbewegungen vollziehen sich unwillkürlich und uns unbewusst. Und was unwillkürlich und uns unbewusst entsteht und geschieht, das erzeugt ungestörter seine Wirkungen und Folgen.

Die Scheinbewegungen können nach allen Richtungen hin erfolgen. Sofern sie aber durch wirkliche Bewegungen veranlasst sind, so erscheinen sie entweder mit dieser in derselben oder in einer ihr entgegengesetzten Richtung und im letztren Falle rückläufig. Und gerade diese rückläufige, bisher ganz unerklärte Beschaffenheit der Scheinbewegung erweckt die Wissbegierde, zumal jene so sehr beständig auftritt. Um die Aufklärung dieses rückläufigen Scheins handelt es sich namentlich.

Wenn man an einem Wasser steht, das sich bewegt, so entsteht leicht der Schein, dass unser Standort und wir mit ihm uns selbst bewegen und zwar in einer dem Lauf des Wassers entgegengesetzten Weise. Dieser Schein entsteht auch ohne unsren Willen. Aber gewöhnlich müssen wir mitwirken, d. h. bewusst oder unbewusst die Bedingungen hinzubringen. Doch auch wenn wir nicht wissen oder an dem Wasser selbst gar nicht erkennen können, wohin es fliesst, so entsteht dennoch der Schein und zwar in der richtigen rückläufigen Form, dergestalt, dass wir aus dieser Richtung den richtig abwärts gehenden Lauf des Wassers bestimmen können. Und der Mensch, der diese rückläufige Bewegung des Ufers sieht, weiss, dass er sie sieht und dass dieses Sehen dennoch keine Wahrheit in Bezug auf das Ufer ist, und er weiss nicht, wie es geschieht, dass er dergleichen sieht und merkt nicht, dass er diese scheinbare Bewegung mit hervorbringen hilft. Man muss das Wasser und das Ufer anschauen. Indess auf ein ängstlich genaues Anschauen kommt es gar nicht an. Ein Feststehendes ist auf dem Festlande immer gegeben, und schaut man auch nur das Wasser an, so lenkt sich doch der Blick bald auf Feststehendes, und wäre dies auch nicht der Fall, so gelangen doch die Bilder eines Feststehenden in das Auge, und bald entsteht dann auch die scheinbare Bewegung, die sich ja immer nur an den „Sehbildern“ des angrenzenden Festlandes vollzieht, wenn nicht etwa am Firmamente.

Will man jedoch die Erscheinung geflissentlich, im richtigen Verfahren und auch ohne langes Abwarten herbeiführen, so schaut man erst das Wasser an und lässt den vollen Wellenzug desselben seinen optischen und physiologischen Eindruck auf uns machen. Darauf lenkt man den Blick gleichzeitig auf das Ufer und auf das Wasser, immer aber ohne irgend etwas so scharf anzuschauen, dass der Blick ganz fest steht. Und bald beginnt dann die Erscheinung, in etwas kürzrer oder längrer Zeit, und bald schwach, bald in grossartiger Weise. — Es giebt

Menschen und sogar erfahrungsreiche und gelehrte Männer, die sich aus dem Gewinnen der rückläufigen Bewegung theils eine Art Unterhaltungsspiel, theils eine Gelegenheit des experimentirenden Beobachtens gemacht haben, und welchen die Benutzung dieser Gelegenheit so zur Gewohnheit geworden ist, dass sie bei der Wahrnehmung irgend einer Bewegung sofort die ihr entsprechende rückläufige Bewegung an irgend welchen ruhenden Gegenständen erblicken. Es sind dies glückliche Leute, Menschen mit zufriedner und ruhiger Seelenstimmung, und es ist dies ebenso sicher gewiss wahr, als diese scheinbare Bewegung rückläufig ist. Denn es gehört eine gewisse Seelenstimmung dazu, um diesen Schein der rückläufigen Bewegung zu gewinnen, und kann auch Jedermann sofort in solche Seelenstimmung treten, so fordert doch die Fertigkeit in solchem Sehen einen höhern Grad dieser Stimmung und in mehr bleibender Weise.

Das Geländer am Ufer, die Steine desselben, das ganze Ufer — und wir mit ihm — bewegen sich wasseraufwärts, auch die Bäume am Ufer und Alles, was wir bei unsrem Standorte, ohne den vom Wasser herkommenden Lichtreiz dabei zu verlieren, erblicken können, wie gleichfalls das entgegengesetzte Ufer, mit seinen Häusern und sogar selbst mit einer ganzen Stadt, — Alles schiebt sich stromaufwärts, gerade oder schräg, je nachdem man steht und blickt. Und steht man etwas tief und blickt in dem Scheine geflissentlich stromaufwärts, so schwebt in gewaltigen Zügen Alles schräg gegen den Horizont fort, in vergrösserter Pracht. Die Bewegung ist schwebend oder doch ein Fortgeschobenwerden, und wie auch das Wasser mit mächtigen Wellen abwärtsstürme, so schiebt sich doch das Ufer nur zugweise und ohne Wellenschläge fort. Freilich ist diese Erscheinung beim Anblick eines Seesturms und auf hoch bewegter See noch nicht beschrieben worden, und Anderes könnte vielleicht hier als Erfahrung in dieser Sache etwa am Himmelsgewölbe gewonnen werden. — Steht man auf einer Brücke am untren Rande derselben und blickt abwärts auf den Strom,

so geht man scheinbar mit der Brücke rückwärts, und steht man am obren Rande und blickt stromaufwärts, so geht man mit der Brücke ebenfalls stromaufwärts, nämlich immer dem Wasser entgegen. Auf der Brücke kommen dann auch häufig die Erschütterungen derselben, oft in stossförmiger Beschaffenheit, hinzu und gleichfalls das Rauschen des Wassers, so dass mehre Vorstellungen sich vereinigen und z. B. beim Blick stromaufwärts das Bild eines aufwärts arbeitenden Dampfschiffes in unsrer Vorstellung erwacht.

Die Bewegung kann schnell in grossen Zügen entstehen, aber auch einige Zeit erst in kleinen Verschiebungen sich zeigen, die man meist nur zu entdecken pflegt, wenn man mit der Sache schon vertraut ist. Doch wer es versteht, die leisen Verschiebungen oder das Unstätwerden seiner Sehbilder wahrzunehmen, der kann oft mit dem Herantreten an das Wasser bereits die ersten Anfänge der beginnenden Bewegung an den angeschauten Ufergegenständen erkennen. Die Bewegung hört auf, sobald sich beim Anschauen des Ufers oder des Brückenrandes die Augen so gedreht haben, dass die Flussbewegung sich nicht mehr im Auge abbildet, und diese Abbildung muss dann durch einen vollen Blick auf die Wasserfläche erst wieder gewonnen werden.

Auch geht die Bewegung nicht immer weiter fort stromaufwärts, sondern nur bis zu einer gewissen Strecke, entsprechend der beschränkten Drehung der Augen, und dann wiederholt sie sich, aber die Wiederholungen reihen sich so aneinander, dass ein ununterbrochenes Fortschweben bis zu einer gewissen Strecke hin stattfindet, es sei denn dass durch die zu starke Ablenkung des Blicks vom Wasser eine Verlangsamung eintritt, die dann auch bald zum Stillstande der Bewegung führt. Das Ufer rückt fort, im geringsten Grade etwa um einen Zoll, aber bald um einige Fuss, vielleicht bis zu zehn Fuss; jedes grössre scheinbare Fortrücken scheint auf Ueberschätzung der Entfernung in Folge des oft gewaltigen und grossartigen Eindrucks und der Unmöglichkeit einer genauen Messung

zu beruhen. — Durch allzueifriges Anschauen der rückläufigen Bewegung lenkt sich der Blick vom Wasser ab, und man geräth in eine fixirende Feststellung seiner Augen, die mit dem Wahrnehmen jenes Scheins ganz unverträglich ist. Die kleinen Anfänge der rückläufigen Bewegung erkennt man am deutlichsten an minder massiven Gegenständen, z. B. an den schmalen horizontalen Stäben eines Brückengeländers oder beim Blick aus dem Fenster eines Hauses an den Spitzen der Zweige von Sträuchern und Bäumen, oder an den Steinen etc.

Nochmals und besonders hervorheben muss ich, dass die scheinbare Bewegung der Ufergegenstände lediglich als ein schwebendes Fortrücken oder als ein sich Fortschieben erscheint, das auch wohl zu einer Art von „Fliegen“ werden kann, und dass sich dagegen die Wellen selbst nicht abbilden, von dem Wellenspiele sich gar Nichts an der Form der scheinbaren Bewegung verräth und dass auch Nichts von Allem, was auf dem Wasser dabei vorgeht, zum Abdruck kommt. Das Bild, das sich in der scheinbaren Rückwärtsbewegung des Ufers zeigt, stellt sich mithin als ein sehr unvollkommenes Abbild der Wasserfläche oder vielmehr nur seiner Bewegung dar. Aber ein Abbild der sich fortschiebenden Wasserfläche ist es. Und betrachtet man die Wassermasse, namentlich eines grossen Stromes, aus einer mässigen Höhe herab, so bekommt man auch den vollen Eindruck einer sich fortschiebenden Masse und findet eine volle Aehnlichkeit mit dem schwebenden oder sich schiebenden scheinbaren Fortrücken des Ufers.

Im Uebrigen aber enthält das Bild am Ufer Nichts von dem Bilde der Wasserfläche. In Betreff dieser Unvollkommenheit ist daran zu erinnern, dass man behufs der Entstehung unserer Erscheinung die Wasserfläche nicht in fixirender Weise und auch Nichts auf derselben fixirend anschaut und in solcher Weise auch gar nicht anschauen soll, dass man ferner am Wasser nicht desshalb steht, um etwas Wirkliches zu sehen, sondern nur um einen Vorgang in uns entstehen zu lassen und dessen

Produkt wahrzunehmen, dass man mithin vom Wasser streng genommen geflissentlich Nichts sieht, als dessen Bewegung, auch diese nicht einmal im Einzelnen entziffert, noch zu entziffern vermag, sondern dass man nur die bewegte Wassermasse einen, uns im Uebrigen ganz unbekannten und gar nicht im Mindesten selbstbewusst empfundenen Eindruck auf die Netzhaut machen lässt. Man verfolgt also das Bild der bewegten Wasserfläche sehr wenig mittelst seiner Denkthätigkeit. Deutlicher zwar sieht man die Gegenstände am Ufer. Aber diese selbst will man nicht sehen und darf sie nicht einmal fixirend ansehen, sondern man will blos eine scheinbare Bewegung *an* ihnen sehen. Und indem man überdies halb und halb die Augen auf das Wasser und das Ufer richtet, begreift es sich wohl, dass das Bild des Wassers Einzelnheiten nicht abgeprägt enthalten kann, und dass das Sehen des Wirklichen trotz der offenen Augen *nicht* die Hauptsache ist.

Es ist sogar nicht einmal nöthig, dass man das Wasser selbstbewusst sieht, und es genügt, dass die Bewegung des Wassers auch *ohne unser Wissen* in's Auge fällt. Dies gilt von *allen* Bewegungen, die eine scheinbare rückläufige Bewegung uns erzeugen. — Man steht am Wasser wie Einer, der *träumerisch* auf ein geheimnissvolles Entstehen einer für Andere unsichtbaren Erscheinung lauert, und ist die richtige Seelenstimmung, also ein volles *Aufgeben* alles selbstbewussten eigenen Denkens, vorhanden, so ergiebt sich alles Andere von selbst, und die vielleicht etwas zu starr gerichteten Augen werden beweglicher.

Es macht in der That einen mächtigen Eindruck, wenn eine grosse Wassermasse mit ihrem gewaltigem Drucke sich fortschiebt, und noch mächtiger ist der Eindruck eines hochangeschwollenen Stromes. Und eine grössere Fluth bringt, sofern auch alle anderen Bedingungen günstig sind, die scheinbare Bewegung in irgend einer Weise auffallender hervor. Wenn ich jedoch bedenke, dass das *Wellengekräusel*

einer von einem schwachen Winde bewegten Strassenpfütze dieselbe Erscheinung ganz vollkommen ausgebildet und sehr stark ergeben kann und mir ergab, so kann der Menge des Wassers gar kein Einfluss hierbei zukommen, und es genügt, dass nur die Bewegung sich abbildet, wie ja dies ganz allein auch bei andern sich abbildenden Bewegungen den Erfolg geben kann. Selbst die Schnelligkeit der Bewegung entscheidet beim Wasser vielleicht gar nicht viel, während sie beim Eisenbahnfahren von Wichtigkeit zu sein pflegt. Sofern nur die Anlage zu dem erforderlichen Geisteszustande und etwa noch die Fertigkeit zum Entstehen scheinbarer Bewegungen gross ist, so kommt es bei der scheinbaren Uferbewegung auf die Stärke und Beschaffenheit aller übrigen Bedingungen und Umstände gar nicht an.

Wenn man durch die geöffneten Spalten einer Fensterjalousie auf das fliessende Wasser blickt, so kann dies den Vortheil haben, dass der Blick nicht allzusehr abschweift. — Bei dieser Weise, auf das Wasser zu sehen, machte ich folgende Beobachtung, die der Behauptung zu widersprechen scheint, dass die Scheinbewegung am Ufer nur rückläufig gehe. Ich nahm nämlich bald am Ufer eine Unruhe im Sehbilde wahr. Aber plötzlich ging das Ufer nicht rückwärts, sondern es ging stromabwärts, und bald bewegten sich auch die Jalousie, das Fenster und die Stube stromabwärts, während ich am Ufer hiebei keine Bewegung mehr sah. Diese scheinbare Bewegung der Stube in der Richtung des Flusses hörte dann auf und jetzt sah ich die rückläufige Bewegung des Ufers wieder und zwar in starken Zügen. Als endlich diese aufgehört hatte, sah ich wieder das Fenster und die Jalousie eine kleine Strecke weit stromabwärts sich bewegen, wobei das Ufer wieder stillstand. — Solche Beobachtung scheint früher nie gemacht worden zu sein.

Nach der bisherigen Auffassung der hierin Sachverständigen, sowie nach meinen eigenen früheren Ansichten, findet diese

widersprechende Erscheinung folgende Erklärung. Beim Fahren auf der Eisenbahn und auf dem Wasser bewegt sich das, was an das sich Bewegende zunächst angrenzt, scheinbar rückwärts, das entfernt Liegende dagegen sehen wir bei solchem Fahren scheinbar mit uns vorwärts sich bewegen. Somit zeigen sich hier zu einer wirklichen Bewegung zwei scheinbare Bewegungen. Aehnliches, scheint es, findet auch beim Stehen am Ufer statt im Versuche, die scheinbare Bewegung zu gewinnen; jedoch hier nur ausnahmsweise und weniger vollkommen. Auch ist hier das Nähere und Entferntere, wie die angegebene Beobachtung es zeigte, anders gelegen, als beim Fahren, wo unter dem Entfernteren die fernliegenden Berge etc. zu verstehen sind. Von diesen drei Bewegungen stehen je zwei in Beziehung zu einander und werden in dieser Beziehung angeschaut, nämlich der vorwärts fahrende Eisenbahnzug (oder das Dampfschiff) im Verhältniss zu den rückwärts fliegenden Theilen neben dem Zuge (oder auf dem Ufer), und wiederum diese rückläufige Bewegung im Verhältniss zur scheinbar mit uns vorwärts gehenden Bewegung der entfernten Anhöhen und Berge oder auch der nicht allzunahen Landschaften und Bäume. Von den je zwei zusammengehörigen Bewegungen kann man immer nur eine vollkommen verfolgen (wohl aber oft beide sehen). Indem ich nun die rückläufige Bewegung nicht sah oder wohl auch nicht deutlich unterschied, sah ich die vorwärts gehende andere Bewegung. Beim Blick durch die Jalousiespalten scheinen die Bedingungen hierzu sehr günstig zu sein. Denn ich sah dabei sehr häufig nur die Wasserfläche, die horizontale Stange des Ufergeländers und den Rand der Jalousiespalte — drei Dinge, die sich leicht und ungestört übersehen liessen, ohne dass ich jedoch von ihrem Anblick für jene sonderbare Ausnahme-Erscheinung Aufschluss erlangen konnte.

Ein anderes Mal sah ich nach Beendigung der rückläufigen Bewegung des Ufers das offene Fenster, an welchem ich stand, noch eine Strecke weit stromabwärts rücken.

Es lassen sich leicht die Umstände angeben, warum man beim Blick vom Ufer auf das Wasser die beiden Scheinbewegungen gewöhnlich nicht gleichzeitig oder doch nicht jede derselben nach Belieben sehen kann, während dies beim Fahren so sehr leicht ist. Denn beim Blick vom Ufer auf das Wasser ist die Arbeit des scheinbaren Sehens mühevoller, das Sehen ist beschränkter und der Geist ist viel weniger frei. Ueberdies wird ja Manches nicht gesehen, obgleich es ein Bild auf die Netzhaut wirft, und viele Schein-Erscheinungen werden nicht einmal wahrgenommen.

Indess am Ufer steht man ruhig und sieht den einfachen Schein, aber auf der Bahn und auf dem Wasser wird man gefahren und sieht den zweifachen Schein, und zu unserem ganz verschiedenen Verhalten in beiden Fällen kommt auch noch Anderes hinzu, so dass wir weiter unten hierauf wieder zurückkommen müssen.

Wie ein Kind einem unterhaltenden Anblicke mit ganzer Seele folgt, so folgt der Erwachsene bei der scheinbaren Uferbewegung dem Spiele der Sinnesthätigkeit, ihm ganz hingegeben, und weil er bei dem Blick auf das Wasser wesentlich sonst Nichts urtheilend sieht oder alles Urtheilen unterlässt, so sieht er die scheinbare Bewegung des Ufers um so ungestörter. Man sieht das Ufer sich bewegen, aber das Wasser sieht man nicht oder nur zwischendurch sich bewegen, (sofern man nicht dicht an oder über dem Wasser steht).

Durch wiederholtes Blicken auf das Ufer neben dem Wasser entlang in stromabwärtsgehender Richtung kann man die scheinbare Rückwärtsbewegung verzögern, schwächen, hemmen. Nur darf der Blick dabei nicht ruhen und mit den Augen muss man nöthigenfalls gleichzeitig den Kopf immer wieder stromabwärts wenden. (Dies Hemmungsverfahren findet sich bei Ruete zu einem grossen Theile als das richtige Verfahren zur Gewinnung des Scheins angegeben.) Sobald aber der Blick wieder ruhig wird, bewegen sich die Augen

wieder, ohne dass wir es merken, und das Ufer läuft wieder rückwärts.

Ganz gleichgültig ist es übrigens, in welcher Richtung man die Augen auf das Wasser hält; die scheinbare Bewegung wird hierdurch nicht beeinträchtigt. Beim Blick abwärts auf das Wasser entsteht die Erscheinung so vollkommen, wie beim Blick aufwärts. Freilich beim Blick in weite Ferne abwärts auf dem Wasser entsteht sie minder gut; der Eindruck auf's Auge wird hier zu wirr und undeutlich.

Auch beobachtete ich, dass eine an das Ufer angrenzende etwa 1 Fuss breite Strecke des Wassers mit dem Ufer scheinbar rückwärts lief. Diese Strecke muss zu diesem Behufe günstig, wie es scheint, in die Blicklinie gefallen sein. Auch musste wohl diese Strecke nicht in das Bild der Wasserfläche, das ich vorher gewann, miteingeschlossen gewesen sein.

Diese Beobachtung führt zur Frage, ob die rückläufige Bewegung des Ufers auch auf die stromaufwärts liegende Wasserfläche sich ausdehnen könne. In hallucinatorisch hinzudichtender Weise ist Alles möglich. Indess die rückläufige Uferbewegung beruht allzusehr auf rein physiologischen Thatsachen. Man könnte sich allerdings denken, dass, wenn das uns gegenüberliegende Wasser noch fortwährend in die Augen fiele und man einen geeigneten Standpunkt hätte, um höher oben gelegne Strecken des Wassers zu sehen, auch diese sich in die gesammte rückläufige Bewegung mit einschlössen. Indess die Erfahrung lehrt nichts hierüber, und man sieht ja auch oft beim Rückwärtsfliegen des Ufers die entfernten Wasserstrecken gleichzeitig und erkennt, dass sie mit dem versetzten Ufer auch weiter von uns hinweggesetzt erscheinen, aber man sieht an ihnen nicht die Bewegung des sich Verschiebens nach rückwärts, welches Verschieben man nur als vom Ufer ausgeführt sieht. Am natürlichsten ist es wohl, dass die entfernten Wasserflächen bei dem Fortfliegen des Ufers gleichfalls, aber nur nebenbei und zwar in einer vermeintlichen Entfernung ge-

sehen werden, über welche man während des Scheins des wandernden Ufers kein klares Urtheil haben kann.

Bei der gedankenlosen Versenkung in den Schein ist übrigens Manches möglich, und bei unserm beschränkten Blicke und Urtheile im Augenblicke des Scheins müssten jedenfalls mehr Erscheinungen und Thatsachen noch wahrzunehmen sein, als eine noch so ausführliche Beobachtung von Seiten eines Einzelnen ergeben kann. Doch scheint die Erklärung selbst kaum durch neue Einzelheiten vervollkommnet werden zu können, und der Thatbestand des stromaufwärts schwebenden Ufers bleibt stets die Hauptsache.

Wenn man seitlich am Ufer steht, so geht oft das Ufer, während es stromaufwärts läuft, gleichzeitig gegen uns und also vom Wasser seitlich ab, und es hat dann entweder unsre Blicklinie oder gar unser Körper eine solche Drehung, dass mit der Verschiebung der Augen die scheinbare Bewegung nicht sehr parallel neben und mit dem Wasser stattfinden kann.

Der Anschauende bewegt, bei voller Erscheinung, sich selbst ebenfalls scheinbar mit dem Ufer mit. So lange dies nicht geschieht, verschieben seine Augenmuskeln seine Augen noch nicht vollkommen genug, oder die Denkthätigkeit hat das Bild unsres Körpers noch nicht im Scheine der Bewegung miterfasst. Oft auch sieht man die Uferbewegung so begierig an, dass man seine eigne Mitverschiebung nicht merkt.

Es muss die Denkthätigkeit sich ganz an die scheinbare Bewegung hingeben und nicht mit eignem Willen noch den Blick beherrschen wollen. Dann folgen die Augenmuskeln ganz dem von den Vierhügeln erhaltnen Reflexe, vollziehen eine Bewegung, verdrehen hiermit die Augen und die Abprägungsstellen der Netzhaut, und nun sieht die gar nichts Andres mehr aufnehmende Denkthätigkeit das Uferbild der Netzhautabprägung versetzt und immer weiter sich verschieben. Indem aber die ganz beschränkt sich haltende Denkthätigkeit ihr angeschautes

Bild sich verschieben sieht, gibt sie den reflectorisch thätigen Muskeln auch ihrerseits einen Bewegungsanstoss und dreht, ohne dies zu merken oder zu beachten, im selbigen Sinne die Augen und also in der Richtung des sich verschiebenden Uferbildes weiter. — Reflectorisch und dann unbeachtet willkürlich (und in letztrer Beziehung somit aus eigner That der Denkzelle) verschiebt man mithin die Augen und deren Bild und sieht letztres in wesentlich gleichbleibender Richtung fortwährend an andren Stellen, erst langsam und schwach und dann in vollem Muskelzuge fortbewegt, soweit dieser beim gleichzeitigen Blick auf das Ufer und auf das Wasser gestattet ist.

Wenn demnach der Eindruck der Bewegung der Wasserfläche noch nicht stark genug durch die Netzhaut zu den Vierhügeln gelangt und der Reflex auf die Muskeln noch nicht genügend entstanden ist, so vollziehen sich die Bewegungsimpulse der Augenmuskeln nur erst unvollkommen, das noch zu festgehaltne Auge dreht sich zu wenig, die das physiologische Bild tragende Abprägungsstelle der Netzhaut verschiebt sich zu spärlich, und man bemerkt etwa nur eine Unruhe am Ufer und die schwachen Anläufe zum Eintritt der Erscheinung.

Man sieht mit einem Auge allein die Erscheinung so vollkommen und stark, wie mit beiden Augen.

Durch ein feines Löchelchen hindurch scheint das Auge die Erscheinung nicht mehr gewinnen zu können, und der durch den freien Blick entstehende volle Eindruck der wirklichen Bewegung behält daher immer seine Macht, da nur er eine kräftige Abprägung und Erregung erzeugt.

Mit der Dunkelheit des Abends entsteht die Erscheinung immer weniger. Dunkle Brillengläser schwächen die Erscheinung. Und diese leidet auch beim Blick durch Röhren oder durch die Hohlhand. — Der Eindruck der wirklichen Bewegung muss vollkommen sein, und dann kann der Blick

auf das Wasser manche Abweichung vertragen, aber auch nur bis zu einem gewissen Grade.

Der Blick verliert leicht die geeignete Richtung, weil willkürliche Bewegungen der Augen sich einmischen und man gerne allzu begierig der scheinbaren Bewegung folgt, zumal die Bewegung des Wassers beim Anschauen der Uferbewegung fast gar nicht mehr selbstbewusst erkannt, das Wasser selbst nur noch nebenbei angeschaut wird, und alle Aufmerksamkeit nur an dem Bilde des Ufers haftet. Es gelingt daher auch gewöhnlich nicht lange, die scheinbare Bewegung ohne alle Unterbrechung festzuhalten, etwa nur 1 Minute lang, es sei denn, dass das Beobachten ganz ungestört geschehen kann und alle Bedingungen sehr günstig sind. Und dann kann in der That die scheinbare Bewegung so lange andauern, als man dies Schauen auszuhalten vermag. Mir gelingt dies, wenn ich auf der Brücke, am untren Rande derselben, stehe und gerade abwärts auf das Wasser und gleichzeitig auf das Gerüst der Brücke schaue. Aber auch bei dieser Stellung darf sonst keine Störung hinzu kommen.

Manches stört beim Beobachten, — ganz abgesehen davon, dass Andere etwa, für uns sichtbar, unserm Benehmen und Verhalten zuschauen und es nicht begreifen, oder ein Andrer auf die Beendigung unsrer Arbeit wartet oder dabei gar uns zu nahe steht. Wie bei den freiwillig zugelassnen oder gar absichtlich herbeigeführten Visionen vor dem Einschlafen, so muss auch hier Alles möglichst bequem sein. Somit tritt die Erscheinung auch mehr oder weniger gleichsam nach unsrer Laune ein, selbst wenn die Fertigkeit im Gewinnen dieser Erscheinung sehr gross ist. Diese Fertigkeit ist hier nützlich. Aber doch darf man nicht allzusehr auf sie rechnen. Das selbstbewusste Denken muss ganz ruhen, auch kein lästiger Gedanke darf sich eindrängen, und die erregbare Vierhügelfunktion muss gleichsam zu ihrer und zu unsrer Lust das Spiel beginnen. Bald steht man zu nahe, bald zu fern, bald zu unbe-

haglich, oder der starke Luftzug belästigt uns, oder das Rauschen des Wassers ärgert uns, oder die Sonne blendet zu sehr, oder man wird angeredet oder gar die Kleidung stört uns durch Beengung etc., — genug, es fehlt der Friede des Nicht-Denkens.

Dennoch kann auch trotz aller solcher Störungen die Erscheinung nach Wunsch gelingen, wenn nur die „Vorstellungsthätigkeit“ (die Vierhügelfunktion) günstig erregt wird und günstig gestimmt ist, und wenn augenblicklich die Denkthätigkeit sich gerade geschickt in dieselbe fügt. Indess selbst dann wird das verstärkte Lidblinken leicht stören, weil bei demselben das Auge sich erheblich bewegt. Mit solchem Lidblinken schwindet sehr regelmässig der Schein sofort wieder.

Die scheinbare Uferbewegung ist ein Bild der blossen Bewegungsform des Wassers. Es spricht hiergegen nicht, dass man auch das Bild des Erdbodens an jeder andern Stelle durch blosses träumerisches Drehen der Augen verschieben kann. Aber jener Schein ist nicht ein Bild des Wellenspiels und der sonstigen Beschaffenheit des Wassers. Die Vollkommenheit, Deutlichkeit und Ausdehnung des Scheins kann daher nur bis zu einem gewissen Grade der Ausdruck der Wasserbewegung sein. Und namentlich über die Schnelligkeit des Wasserlaufs lässt sich aus der Schnelligkeit der scheinbaren Bewegung nicht urtheilen. Der Vorgang in den Vierhügeln und in den Muskeln kann sich schneller oder langsamer vollziehen, trotz der Bewegungsschnelle des Wassers, und er bedarf immer einer gewissen Zeit, die durch die Schnelligkeit des Wassers nicht abgekürzt werden zu können scheint. Die Augenmuskeln vollziehen bei diesem Scheine ihre Bewegungen ziemlich bedächtig. Die jedesmalige Strecke der scheinbaren Bewegung kann daher auch nicht der Strecke des mit „einem“ Blicke gesehnen und abwärts geflossnen Wassers entsprechen. Die Flussstrecke, die man mit „einem Blicke“ erfasst, ist bald unverhältnissmässig grösser als die Scheinbewegung, bald auch

unverhältnissmässig kleiner. Erstreckt sich die Scheinbewegung auf entferntstehende Häussermassen bei schrägem Sehen von unten nach oben, so gewinnt überdies die Bewegung einen scheinbaren Grössen-Umfang, der aus andern Ursachen, besonders aus der Ueberschätzung, zumal bei sehr ausgeprägter Erscheinung, erklärt werden muss und überdies auch Manches mit dem Grössersehen und Fernsehen bei schielender Stellung der Augen gemein hat.

Das Gewinnen und Sehen des Scheins mittelst schielender Augenstellung ergiebt keinen belehrenden Erfolg. Diese Stellung der Augen stört eher, und sie verliert sich sogar ohne unser Wollen bei diesem Scheinsehen.

Der Ausdruck „starrer Blick“ ist hier nicht zweckmässig, und beim starren Hinblicken entsteht die Erscheinung durchaus nicht besser. Der Blick muss vielmehr gedankenlos sein. Er muss gedankenlos erst auf das Wasser und dann gleichzeitig auf das Wasser und auf das Ufer, (doch vorherrschend mehr auf das Ufer) gerichtet werden, während die Augen Nichts unter geflissentlichem Unterscheiden fixiren und die Augenmuskeln ganz leicht beweglich gehalten sind, damit sie und durch sie die Augen den entstehenden Reflexen folgen können. Hierbei kommt die grosse Leichtbeweglichkeit des Augapfels gar sehr in Betracht. Diese ist so beträchtlich, dass leichte Lidbewegungen schon den Augapfel auf- oder abwärts schieben, und ein partielles schwaches Vibriren des obren Augenlidmuskels durch den wechselnden Druck auf den Augapfel die Buchstaben auf der horizontalen Linie senkrecht hinauf und herab hüpfen lässt. Es bedarf zu unserm Versuche eines gedankenlos unverwandten, nicht angespannten Blicks, eines ruhenden Denkens und eines ruhig lauernden Auges. — Indess, immer wiederhole ich es, alle Bedingungen sind dennoch unwesentlich, sofern sich nur die Denkthätigkeit ganz passiv der Vierhügelfunktion unterwirft und — in sich selbst ungestört — das ausführen hilft, was in der Vier-

hügelfunktion durch die vom Wasser her empfangnen Erregungen erwacht. Dies geschieht leicht und gern, und die Erscheinung tritt auch leicht und bald ein. Aber man irrt sich doch sehr, wenn man glaubt, beim zufälligen Vorbeigehen schnell noch mittelst kurzen Verweilens am Wasser die Erscheinung flüchtig gewinnen zu können. Dann erst recht gelingt dies nicht, weil man zu aufgeregt ist.

Wird diese Hauptbedingung erfüllt, so braucht man nach erfolgtem Eindrucke des Wassers auf das Auge das Wasser sogar nicht einmal mehr anzuschauen, sondern kann nach Herrn Professor Fr. Burckhardt sogar einen Schirm vor die Augen halten oder den Blick und Körper ganz abwenden, und man sieht die rückläufige Bewegung dennoch an dem zufällig Angeschauten 5—10—15—20 Sekunden lang. Es begreift sich dies daraus, dass der einmal in den Vierhügeln veranlasste Bewegungsreiz sich auch ausführt, zumal bei grösserer Fertigkeit im Hervorbringen dieser Erscheinung. Nach der Beobachtung dieses Gelehrten braucht man aber auch das Ufer selbst nicht mehr anzusehen, und dann sieht die Denkthätigkeit eine kurze Zeit lang noch das „Nachbild" des Ufers unter den vom Wasser her erregten Reflexbewegungen. Beides findet bis zu einem gewissen Grade auch schon zwischendurch bei normalem Versuche statt. Denn bei und nach dem Hinlenken des Blicks vom Wasser auf das Ufer sieht man meistens das Wasser selbstbewusst gar nicht mehr, (was auch gar nicht nöthig ist, sofern nur das Licht vom Wasser her noch in die Augen fällt, und den ursächlichen Eindruck unterhält), und man verliert überdies zuweilen die Richtung der Augen auf das Wasser einige Sekunden lang, ohne dass der Schein bemerkbar oder doch sehr darunter leidet. Und beim weiteren Fortschieben des Ufers, das wir dann wissentlich mit den Augen verfolgen, verlassen wir beträchtlich die Richtung auf das Ufer und arbeiten fast blos mit unserem Sehbilde, ohne dies gleichzeitig auf das Ufer genau gerichtet zu haben, (also, so zu sagen, mit dem

Nachbilde). Und mittelst des geistigen Sehbildes im Rahmen und Sinne der Netzhautabprägung vollzieht sich auch alles Sehen, wie dieser Schein. Mithin kann leicht auch das „Nachbild", d. h. das Sehbild, ohne genau auf seinen Gegenstand gerichtet zu sein, flüchtig dem Zwecke dienen. Indess auf das „Nachbild" lässt sich dennoch die Erklärung nicht gründen. — Die Fertigkeit, selbst bei vorgehaltenem Schirm oder abgewandtem Körper die Scheinbewegung zu sehen, beruht auf der Kunst, sein Denkvermögen ganz ruhen zu lassen und still sich zu halten, um die mechanisch angeregte Leitung zwischen Vierhügel und Denkzelle nicht durch Gedanken zu stören, und sie beruht ferner auf der Beanlagung zum scharfen und starken Einprägen des Gesehenen. — Herr Prof. Fr. Burckhardt sieht die Scheinbewegung mit Leichtigkeit auch an ganz beliebigen abgelegenen andern Gegenständen, z. B. an Hausthüren, Brunnen etc., wenn er kurz zuvor in ganz anderer Richtung einen bewegten Gegenstand angeschaut hatte, z. B. die mässig schnell bewegten Räder eines Wagens.

Die scheinbare Bewegung des Ufers kann langsam und auch schnell beginnen, verlaufen und endigen, namentlich je nachdem die Denkthätigkeit in den Vorgang geschickt eingreift, ohne ihr eigenes Thun dabei zu beachten. Und es kann diese Bewegung, wie alle Scheinbewegung, horizontal oder schräg nach einer der beiden Uferseiten oder nach beiden Seiten des Ufers gleichzeitig hin erfolgen, und sie kann ferner senkrecht oder schräg aufwärts oder bei aufwärts getriebenem Wasserstrahle abwärts, ferner vorwärts mit uns oder rückwärts gegen uns und von uns ab oder gleichzeitig auf uns hin und mittelst des Nachbildes vielleicht auch in einem nicht ganz vollkommenen Kreise geschehen, — je nach der Lokalität unseres Standpunktes und je nach unserem Blicke und unserer Körperstellung, — immer aber rückläufig zum Laufe des Wassers. Das Ungewöhnlichere überrascht am meisten. Grossartig erscheint es übrigens auch in der That, wenn die einem Wasser-

falle gegenüber gelegenen Felsen und Bäume emporsteigend fortrücken. Doch nicht minder grossartig ist der Anblick, wenn vom ebenen Ufer aus die etwas höher am andern Ufer gelegene Stadt gegen den Horizont hin schräg aufwärts fortfliegt. — In gewöhnlichen Fällen ist die Erscheinung, vom oberen Rande der Brücke aus gesehen, am stärksten.

Mehre Erscheinungen erwähnen wir noch im Laufe der Erklärung. Zu diesen gehören namentlich die Auszackungen, die man vor dem Sichtbarwerden des Scheins an den geeigneten Gegenständen sieht, besonders an den etwas schmalen eisernen Stangen des Brückengeländers. Diese Auszackungen bezeichnen den Anfang der Verschiebung, und dieselben sind bereits rückläufig gerichtet.

Was sich verschiebt als Ufer und in fortlaufender Verschiebung gesehen wird, das ist die Abprägungsstelle des Ufers in der Netzhaut unter geistiger Auffassung ihres Inhaltes. Dies Sehbild hebt sich von den Gegenständen ab, oder vielmehr die Denkthätigkeit hört bei dem Scheine auf, ihr Sehbild in Bezug auf die Gegenstände anzuschauen, und sie schaut allein ihr Bild an, während die Gegenstände doch noch auf das Auge wirken, sie zieht sich gleichsam von den Gegenständen zurück, indem sie sich auf ihr Bild beschränkt. Das Bild des fortschwebenden Ufers liegt daher uns etwas näher, als das Ufer selbst, was man auch an den Auszackungen sehen kann. Und in Folge dessen, dass sich der Blick etwas nach aussen und oben dreht, steigt das Bild im Fortschweben auch etwas empor.

Die Steine des Ufers scheinen im ersten Beginne des Scheins von einander zu weichen und herauszutreten, auch bereits oft deutlich rückwärts gerichtet. Dies Verhalten der Steine beruht gleichfalls auf dem Näherrücken des Bildes, und es bedeutet, dass die Verschiebung der Abprägungsstelle der Netzhaut partiell beginnt. Es scheint, dass das auf seinen Gegenstand versetzte alte Uferbild sich gleichsam auflöst oder

zerfällt, und dass sich das rein psychische Sehbild aus seinen Bestandtheilen neu zusammensetzt.

Lässt man Laien die ihnen noch unbekannte scheinbare Uferbewegung gewinnen, so fassen sie Manches getreuer und schärfer auf, als der Fachgelehrte, und wenn auch gerade nicht sehr geschickt, so bringen sie doch oft Neues zu Tage. — Wir sind auch allzusehr an die Experimente der Seherscheinungen etc. gewöhnt, und wenn wir von Andern neue Beobachtungen mitgetheilt bekommen, so lernen wir sie beim Wiederholen mehr als mitgetheilte und im Sinne der Mittheilung, denn als unsere eigene und originale Auffassung gewinnen und kennen. Man muss in der That die täglichsten Erscheinungen als neue und unbekannte zu empfangen sich bemühen, so dass man durch sie gleichsam überrascht wird, um die elementaren Vorgänge bei denselben besser aufzuspüren.

Laien nun, welche auf Geheiss die Scheinbewegung am Ufer gewinnen mussten, sprachen sehr regelmässig von einem „Wirbeln im Auge“, statt dessen besser Geschulte von „Flimmern“ sprachen. Beides mag dasselbe bedeuten und bezeichnet wahrscheinlich das geistige Abheben des blossen Sehbildes von seinen Gegenständen und das Beginnen dieses Abhebens an einzelnen Punkten. Indess kann und wird auch Folgendes noch damit gemeint sein.

Auf der Brücke wollten mir die Versuche wegen des Menschenverkehrs wenig gelingen, und ich lenkte daher meine Augen, (der Menschen wegen zum Schein, als ob ich etwas Bestimmtes sähe), in weite Ferne auf dem abwärts fliessenden Wasser entlang; dort fixirte ich Nichts. Plötzlich aber merkte ich, dass beide Ufer in Bewegung waren, und sie zogen ziemlich schnell stromaufwärts, aber mächtig auseinanderweichend, und ihr Bild erschien mir verkleinert, auch etwas undeutlich und bedeutend entfernt, (letzteres vielleicht in Folge der Verkleinerung und der etwas verminderten Deutlichkeit). Nun aber sah ich auf beiden Uferbildern eine trippelnde

Bewegung des Fortrückens, und in meinen Augen spürte ich ein feines Hüpfen, das mir mit jeder trippelnden einzelnen Bewegung zeitlich zusammenzufallen schien.

Was ist dies Trippeln und Hüpfen? Die in die Augen einfallenden, von den Wellen zurückgeworfenen Lichtstrahlen sind als solche nicht fühlbar, das Ufer selbst war ja ohne wirkliche Bewegung, und die optischen Wellenbilder konnten jene gesehenen und gefühlten Bewegungen auch nicht machen. Und was ich als Hüpfen im Auge fühlte, das waren die durch die reflektorischen Schwingungen der Augenmuskeln entstandenen feinen Erschütterungen der Augäpfel, meinem Gefühle nach viel weniger die Muskelschwingungen selbst. Und was ich als Trippeln auf den bewegten Uferbildern sah, das waren die feinen Verschiebungen der Abprägungsstellen der Netzhäute, in denen die Lichtstrahlen die beiden Ufer abgeprägt hatten, — diejenigen Verschiebungen nämlich, welche durch die reflektorischen Muskelschwingungen mittelst des leicht beweglichen Augapfels an den Abprägungsstellen entstanden waren und welche die Denkthätigkeit im Augenblicke ihres jedesmaligen Entstehens und Ablaufens wahrnahm. Diese Verschiebungen bestanden an den Abprägungsstellen und mithin auch an dem Sehbilde und wurden als trippelnde Bewegungen gesehen, die ursprünglich in der Bewegung des Wassers und demnächst in den vom Wasser in's Auge gelangenden Lichtstrahlen ihren Grund hatten.

Indem ich hiermit verglich, wie das partielle, sehr beschränkte Vibriren des Augenlides feine Spring-Bewegungen der Buchstaben macht, gewann ich die Ueberzeugung, dass die soeben ausgesprochene Bedeutung richtig ist.

Ich sah und fühlte also in der angegebenen Weise die Bewegungen, und ich meine, dass in diesen Thatsachen auch die Elemente zu dem richtigen Begriffe der „Bewegung“ liegen. — Bei dem Wahrnehmen jener Erscheinung sah ich mit dem Bereiche der macula lutea gerade aus in die Ferne,

während die Ufer sich auf dem peripherischen Theile der Netzhäute abbildeten. Möglich, dass die Peripherie der Netzhaut mehr mit den Vierhügeln, die macula lutea dagegen mehr mit den Zellen der Hirnrinde in Verbindung steht. Die peripherischen Theile der Netzhaut scheinen mir die Scheinbewegungen besonders leicht und unvermerkt zu erzeugen, während beim schärferen Sehen mittelst der macula lutea die Denkthätigkeit zu sehr erregt wird und in Folge dessen Hinderndes einmischt.

Ich empfinde, wie viele Andere, nichts Belästigendes von den scheinbaren Bewegungen des Ufers und von dem Beobachten derselben, höchstens eine flüchtige Ermüdung der Augen, und etwa die Folgen von Zugluft am Wasser.

Andere dagegen reden von einem angreifenden „Wirbeln“ oder „Bewegen in den Augen“, auch von einem „Wirbeln im Oberkopfe und in der Stirn“, auch noch „nach Beendigung des Versuches, zu Hause und den ganzen Tag hindurch“, von „Druck in der Mitte des Vorderkopfs“, und von diesem Allen wohl noch „am andern Tage“; selbst von „Schwindel und Brechreiz und sogar vom Gefühle des Umfallens“ bei starker Scheinbewegung. — Ich habe bis jetzt nur einmal und zwar beim Blick durch eine Röhre auf das Ufer und Wasser während der scheinbaren Uferbewegung das Gefühl von Bewegung im Kopfe und durch den Kopf gehabt. Dasselbe sass namentlich im Vorderkopfe und mehr links, während sich das Ufer scheinbar auch nach links bewegte. Vielleicht war an dieser Erscheinung die durch die Röhre gehemmte und deshalb angestrengtere Blickbewegung nach links schuld.

Die scheinbare Uferbewegung gilt auch als „Schwindelerscheinung“. Keinen Laien jedoch, der jene Erscheinung kennen lernte, hörte ich dieselbe „Schwindel“ nennen. Eine zu den Körperfunktionen unfähig machende Ueberwältigung der Denkthätigkeit könnte möglicher Weise auch durch jene Uferbewegung entstehen, jedoch nur als Folge der Anstrengung oder der ungewöhnlichen Erregung.

Diese Uferbewegung kommt übrigens nicht in Betracht, wenn Manche wegen des Schwindels selbst über sehr begangene Brücken nicht gerne gehen, oder wenn Epileptische durch das Gehen über Brücken ihre Anfälle zu bekommen fürchten, oder wenn man vor dem Gehen über zumal hohe, schmale, lange und ungenügend gesicherte Brücken warnt. Beim Gehen kommen etwa nur rücklaufende einzelne Bilder vor; die scheinbare Uferbewegung aber erzeugt sich nur im Stehen als Werk wesentlich von Reflexbewegungen unter aufmerksamer Betheiligung der Denkthätigkeit. Nur rücklaufende, nichtfixirte, neben der Blicklinie auftauchende Bilder können beim Gehen beirren, weil sie uns, ohne dass wir sie veranlasst zu haben glauben, überraschen. Auch das Wogen der Menschen auf der Strasse kann durch solche rücklaufende Bilder stören, aber ebenfalls durch die Unfähigkeit unserer betheiligten Organe und Funktionen, den Eindrücken unterscheidend zu folgen. Selbst das blose Schreiben und noch mehr das Sehen des Schreibens von vielen zusammensitzenden Menschen kann durch die Menge der Bewegungseindrücke belästigen und die Augenbewegung verwirren. — Das blosse Hören des Wasserrauschens endlich kann ähnlich auf's Gehirn wirken, wie das Sehen von rückläufigen Bildern und Scheinbewegungen, und ein geschwächtes Hirn- und Nervensystem verträgt nicht gut das Sehen von zumal schnellen Bewegungen. — Indess die scheinbare Uferbewegung ist zum grossen Theile eine unbewusst und auch unbeachtet bewusst vollzogene Denkarbeit, die, wie alles Denken, dem Schwindel sogar entgegenwirken kann.

Die Vierhügelerregung kann sich übrigens unleugbar über das ganze Gehirn verbreiten. Und es lohnt sich der Mühe, den Unterschied zu beachten zwischen einem Gesunden und sogar Gewöhnten, der durch sämmtliche Scheinbewegungen gar nicht belästigt wird, und zwischen einem „Nervenschwachen", der dieselben nicht eine Sekunde verträgt und vielleicht lange darunter leidet, oder nicht in einen Kübel Wasser blicken

kann und durch die im Wasser sich spiegelnden Wolken oder durch die Bewegungen seines eigenen Bildes im Spiegel etc. gestörte und störende Bewegungen seiner Augenmuskeln bekommt. Doch die scheinbare Uferbewegung wolle man auch in dieser Hinsicht, wenigstens bei Gesunden, nicht mit dem vermengen, was irgend theilweise Aehnlichkeit hat. Und zum fortschreitenden Verschieben des Sehbildes gehören allerdings normalfähige Organe und Funktionen.

Durch Bewegungen vor den Augen kann unter Umständen der Mensch unangenehm berührt werden. Und wenn wir die Ursachen der Scheinbewegung erforschen wollen, so müssen wir jedenfalls an die Eigenthümlichkeiten erinnern, welche jede äussere Bewegung für die Sehthätigkeit im Gegensatze zu einem ruhenden Gegenstande hat. Das Fechten des zu uns Sprechenden mit den Händen oder gar mit einem Messer etc., das Erleiden eines Anstosses von demselben an den Armen etc. wird uns bald gar unangenehm. Es ist gleichfalls eine unangenehme Sache, wenn Jemand vor uns sitzt und mit dem Stocke spielt, mit demselben am Fussboden herumstochert oder beim Anhören eines Vortrags sich mit einer Bewegung beschäftigt. Es sind dies allerdings unzugehörige Sachen, und sie stören unsere Aufmerksamkeit. Aber während wir hierin den Grund des Unangenehmen zu finden meinen, liegt derselbe schon in der Netzhaut und in den Vierhügeln. Auch ist es sehr unangenehm, hinter einem Andern hergehen zu müssen, so dass man dessen Beinbewegungen immer anzuschauen hat. Man wird auch überrascht durch das plötzliche Wahrnehmen einer Bewegung. Und Kinder fürchten leicht das Ding, das sich bewegt. Aber Kinder wiederum, wie auch Hunde, laufen Allem nach, was sich fortbewegt. Dem Reiter, dem Wagen und allem Laufenden springen die Hunde nach. Der Fliehende wird von Menschen und Thieren verfolgt, und Lotze spricht mit Recht von dem unangenehmen Eindruck des sich schlängelnden Gewürms (S. 445 Med. Psych.).

Unsere Erklärung der scheinbaren Uferbewegung wird darin bestehen, dass durch den vom Wasser her aufgenommenen Bewegungsreiz die Vierhügel in lebhafte und einseitige Erregung gerathen, und dass die Denkthätigkeit, auf ihr selbstständiges Handeln verzichtend, zu dieser Erregung der Vierhügelzellen sich blos als mechanische Leitungsfunktion verhält und mithin das gedankenlos nachmacht und thut, was die Vierhügel ihr mittheilen und auf ihren Zellen überträgt. Da nun die Vierhügel durch die Eigenthümlichkeit ihrer Function und durch ihre fortwährende Mitwirkung mit den zu ihnen hinleitenden Nerven in fast beständiger Erregung sind, so werden sie über die Denkfunktion leicht herrschen können, — um so mehr, als die Denkthätigkeit die Anlage oder gar schon die Neigung hat, sich unthätig zu verhalten, den Vierhügeln blos als Leitungsorgan zu dienen, und auf deren Antrieb und in deren Sinne Kindisches und Thörichtes zu thun und vielleicht sogar geflissentlich jeden Anlass hierzu aufzusuchen und zu benutzen.

Diese Auffassung ist gewiss richtig. Sollte man aber der Denkthätigkeit jedesmal die Schuld oder doch die That zuschreiben? Sicherlich, denn wenn sie sich nicht passiv verhält, so entsteht auch selbst der Schein einer Bewegung nicht, sondern sie schaut dann das Wasser und das Ufer denkend und nicht spielend an.

Jedoch in der Eigenthümlichkeit des Reizes, den eine Bewegung ausübt, könnte auch eine mitwirkende Ursache liegen. Indess in der etwaigen Stärke des Bewegungsreizes liegt die Ursache der scheinbaren Uferbewegung nicht, da man sogar an einer Schüssel Wasser, in welches man hineinblasen lässt, auch die rückläufige Scheinbewegung erhalten kann.

Somit muss wohl die Eigenthümlichkeit des Bewegungsreizes aus sich selbst die Schuld haben, durch die blosse Beschaffenheit seiner Wirkungsweise. Und wenn also die

Nerven viel eindringlicher durch einen bewegten, als durch einen ruhenden Gegenstand erregt werden, so muss wohl die blosse Bewegung an sich eine aufregende, reizende, gleichsam verletzende Wirkung auf die Nervensubstanz, selbst innerhalb jedes kleinsten Zeittheilchens, ausüben.

Und jeder geringe Versuch bestätigt dieses schon. Auf dem ruhenden Tische ruht der Blick aus. Von der Fliege, die vor uns vorüberfliegt, von der Hand, die vor unserem Auge hinwegfährt etc., bekommen wir durch deren Bewegung schon lebhafte Nervenerregungen und werden zu verstärkten Augenbewegungen veranlasst. Die auf den Stäbchen und Zapfen der Netzhaut sich abprägende Bewegung muss demnach sehr empfindlich die Nerven erregen. Die zu den Vierhügeln fortgeleiteten Bewegungseindrücke müssen deren Zellen gleichfalls in sehr eindringender Weise reizen. Und diese Reizung, fortgeleitet zu den Denkzellen, muss diese gar tief zu berühren und gleichsam zu erschüttern im Stande sein, so dass deren Denkthätigkeit ihren augenblicklichen Inhalt aufgiebt, wie gefesselt diesem Berührungsreize nachhängt und mechanisch gedankenlos in dessen Dienste tritt, um sogar auch ein Verkehrtes dann zu sinnen und zu thun, während sie doch das Richtige kennt.

In dieser Weise meine ich, dass ein Bewegungsreiz durch die Augen hindurch wirke, zumal wenn er wiederholt immer dieselben Theile durchschreitet, und noch mehr, wenn er von allen Gedanken entkleidet ist, so dass die Denkthätigkeit nicht dabei mittelst Gedanken mitarbeitet, sondern die blosse Bewegungsform aufnimmt. Liegt es nun in der Natur der Vierhügel, diesen Reiz auf die Augenmuskeln zu übertragen, so müssen die Nerven der letzteren den Anstoss ausführen, und sie führen ihn aus, wie sie ihn überkommen haben. An dieser Arbeit nun betheiligt sich die von allem Andern abgelenkte Denkthätigkeit, ohne dabei zu beachten, was sie thut und dass sie dabei ihr freies und selbstständiges Handeln aufgibt.

Läge übrigens in der Wirkung, die eine Bewegung auf den Sehsinn ausübt, nicht eine Art von stachelndem und zwingendem Reize, so würde sie keine ungewöhnlichen und auch ganz andre Reflexbewegungen veranlassen. Das Licht vermittelt jedoch die Abprägung der Bewegung, und was es als leuchtendes Licht in viel stärkrem Grade thut, das vollbringt es, gebunden als Tageshelle an die Gegenstände, in schwächrem Grade und in einer mancherlei Erregungserfolge ergebenden Weise.

Das angedeutete Verhältniss der Vierhügel- und der Denkzellenfunction (d. h. der blossen Vorstellungs- und der Denkthätigkeit) besteht in allen Fällen, wo der Mensch gedankenlos nach den blossen physiologischen Antrieben handelt, bei allen Anwandlungen zum Bösen, bei allen Nachahmungen und bei allem Verweilen in spielerischem Zeitvertreibe. Und unsre Erscheinung zeigt namentlich, wie sehr begierig unsre Denkthätigkeit solchen Erregungen, bei denen sie nicht selbstthätig zu handeln braucht, folgt, und wie sehr gern sie sich dem Unbewussten und Unwillkürlichen hingiebt, um spielerisch oder zur blossen Unterhaltung das Endergebniss hinzunehmen, wobei jedoch, sofern gereifte Männer sich mit unsrem Augenspiele beschäftigen und es mit Vorliebe bei jeder Gelegenheit eintreten lassen, der Forschungstrieb dahinter steckt, — und eine Wissbegierde erwacht dabei wohl in Jedermann. — Für diese allgemeine Anlage und Neigung erscheint nun die sich in uns abprägende Bewegung als ein besonders verlockender Reiz, der ja auch beim Sprechenlernen und bei der Aneignung von Körperfertigkeiten von höchster Bedeutung ist.

Beim scheinbaren Bewegen des Ufers bildet sich optisch und physiologisch (photochemisch) der Fluss mit seiner Wasserfläche und deren Bewegung nebst dem Ufer auf der Netzhaut ab; doch dieses gesammte physikalische Bild beschäftigt uns hier nicht in allen Theilen. Die bewegte Wasserfläche punctirt sich hierbei mit ihren Bewegungen auch in den Stäbchen und Zapfen ab. Diese abpunctirte Erregung gelangt zu den Vierhügeln, zeichnet

sich hier als Bewegung in einer bestimmten Richtung ein, und dies wiederholt sich mit jedem neuen Lichteindrucke von der Wasserfläche her. Die in den Vierhügelzellen eingegrabene Bewegung theilt sich endlich den Denkzellen der Hirnrinde mit und gibt ausserdem den motorischen Nerven der entsprechenden Augenmuskeln einen Anstoss. In Folge dessen nun, dass auf die Denkzelle die Bewegung mit ihrer Form und ihrer erregenden Beschaffenheit fortgeleitet wird, erwacht bereits in diesen Zellen das schon in früheren Zeiten gewonnene Vorstellungsbild einer „Bewegung"; jedoch denkt sich die Denkzelle dabei das ihr augenblicklich mitgetheilte Bewegungsbild, noch unbewusst, ganz so, wie es von den Vierhügeln her ihr eingezeichnet wird. Mit dem Erwachen der Bewegungsvorstellung betheiligt sich aber die Denkzelle an den angeregten Reflexerregungen und handhabt sie der überkommenen Zelleneinzeichnung gemäss. Der Bewegungsanstoss theilt sich daher in der Weise, wie er aus den Vierhügeln hervorging, ungestört den motorischen Nerven der Augenmuskeln mit. Indem dann die Augenmuskeln treu den Reflex ausführen, verschieben sich die Augen in der Richtung und im Sinne dieses Anstosses, und hiedurch verschiebt sich auch die Abprägungsstelle der Netzhaut, für jetzt noch in einem äusserst geringen Grade. — Bis hieher geschieht Alles noch unbewusst. Die Denkzelle arbeitet im Dienste der blossen Fortleitung unbewusst mit, und soweit sie dabei ihrer selbst dennoch bewusst werden könnte, wird dies durch ihr Versunkensein in Gedankenlosigkeit oder in das Abwarten der Erscheinung verhindert oder doch beschränkt.

Sobald sich nun die Abprägungsstelle der Netzhaut verschiebt, erwacht das Bewusstsein mehr und mehr in Folge des merkenden Wahrnehmens einer Veränderung. Hiermit fängt die Denkthätigkeit an, sich (vielleicht auch mittelst der direkten Opticusleitung) an dem Vorgange und an der Erscheinung selbstbewusst zu betheiligen, aber zunächst noch so, dass sie ihr, durch ihr eigenes Mitwissen und Thun veranlasste, Mitwirken

als solches noch nicht beachtet. Und sie erfasst jetzt die Abprägungsstelle der Netzhaut, ihr Sehbild, in den durch die Richtungsveränderungen des Auges entstandenen Richtungsveränderungen und in seiner fortdauernden Bewegung, ohne noch darüber ganz klar zu sein.

Das Abprägungsbild besteht aber (und zwar wie in den Stäbchen und Zapfen, so auch in den Vierhügeln und in der Denkzelle) aus dem Bilde der Wasserfläche und aus dem Bilde des Ufers mit den Gegenständen auf demselben. Indess das Bild der Wasserfläche ist an allen diesen Stellen unvollkommener, und von ihr hat sich — in Folge des eigenthümlichen Reizes, der die in der Nervenmasse sich abprägende Bewegung macht, — hauptsächlich nur die Bewegung des Wassers abgeprägt. Das Uferbild hingegen ist deutlich. Auf das Ufer haben sich ja auch die Augen hingelenkt, und bloss das Ufer wird direkt angeschaut und in seinen Einzelnheiten unterschieden. Dieses liegt im vollen Bewusstsein, während unbewusst ein geistiger Akt an ihm, an seinem Bilde vollzogen wird. Das Wasser aber wird nicht direct und überhaupt weniger angeschaut, es sei denn, dass zufällig oder flüchtig absichtlich der Blick auf dasselbe gelenkt wird, und es werden die Augen nur theilweise gegen das Wasser hingehalten, damit sie von ihm her die sich abprägenden Bewegungseindrücke empfangen, und diese müssen dabei nothwendig hauptsächlich an dem peripherischen Theile der Netzhaut entstehen, da bei dem nur theilweisen Anschauen des Wassers dessen Lichtstrahlen hauptsächlich hier einfallen müssen oder von hier aus am besten aufgenommen werden. —

Aus diesem Sachverhalte ergiebt sich, dass bei dem Entstehen und Sehen der scheinbaren Uferbewegung das (bewegte) Wasser zwar die Ursache der Erscheinung ist, aber dass sein Sehbild nicht weiter in Betracht kommt, ausser wenn der Blick etwa auf desselbe schweift, und dass die Denkthätigkeit nur mit und an dem Sehbilde des Ufers arbeitet. Sobald daher

die reflectorisch erregten Augenmuskeln die Augen verschieben, so trifft diese Verschiebung für die Denkthätigkeit nur die Abprägungsstelle des Ufers, und wir wissen dabei von dem Verhalten der Abprägungsstelle des Wassers nichts, als was wir etwa folgern.

Somit kommen im Sehakte zwei gar nicht zusammengehörige Erregungen zusammen: das Uferbild und eine Bewegungserregung, — und letztere nicht etwa als ein blosses geistiges Vorstellungsbild oder als irgend ein bildliches Zeichen für eine wahrgenommene Bewegung, sondern als eine in den Vierhügelzellen und in den Denkzellen sich augenblicklich ausführende und sich fortwährend wiederholende Bewegungsreizung, die eine wirkliche Abzeichnung oder Einzeichnung der stattfindenden Wasserbewegung ist, wie sie durch das Licht übermittelt wird, und die sich reflectorisch auf die Wurzeln der motorischen Nerven und auf die Muskeln des Auges überträgt und in den Stellungen des Augapfels und in den Folgen hiervon sich verräth, durch diese Folgen für die Denkthätigkeit mehr und mehr kund wird und deren befangenes Bewusstsein wachruft.

Was die Denkthätigkeit nun erfasst und in einer veränderten Richtung sieht, das ist das Uferbild. Und indem die Augenmuskeln fortfahren, (da ja das Licht vom Wasser her ebenfalls fortfährt, die Wasserbewegung abzuprägen), die von den Vierhügeln angeregten und von der Denkthätigkeit geregelt gehandhabten Bewegungsanstösse auf das Auge zu übertragen, so verschiebt sich das Auge mehr und mehr und mit ihm die Abprägungsstelle des Ufers, so dass die Denkthätigkeit ihr Uferbild in fortwährend anderer Richtung sieht und diese Richtungsveränderungen zusammenhängend ohne Sprung und ohne Unterbrechung, wenigstens eine Zeitlang, sich aneinander reihen. Von diesen Richtungsveränderungen des so gut wie allein gesehenen Ufers weiss die Denkthätigkeit nicht, woher sie gekommen sind; wohl aber weiss sie, dass sie solches Wahrnehmen von Richtungsveränderungen ihrer Sehbilder oder vielmehr solches Wahrge-

nommene „Bewegung“ nennt und hier sogar als „Fortziehen“, „Fortschieben“, „Fortschweben“ etc. zu bezeichnen hat. Somit sieht die Denkthätigkeit ihr Uferbild und, da ihr dieses als das Ufer gilt, das Ufer selbst sich fortbewegen. Sie sieht kein ruhendes Ufer mehr (oder doch bloss noch einen Theil desselben ruhend), sondern sie sieht ein bewegtes Ufer und erkennt selbstbewusst jetzt das Ufer im Zustande der Bewegung, so dass sie nicht etwa die Vorstellung des Ufers mit der Vorstellung der Bewegung vorher verbunden hatte, sondern Beides in der Abprägungsstelle der Netzhaut verbunden findet, wo es ihr vollkommen vereinigt gegeben worden ist, worauf sie allerdings beide Vorstellungen geistig beliebig scheiden und wieder verbinden kann.

Die Denkthätigkeit hat ein selbstbewusstes Wahrnehmen und Wissen in ihrem Sehen, wahrscheinlich nur durch die directe Opticusleitung. Sie sieht nur ihr geistiges Bild in der Abprägungsstelle der Netzhaut und nicht den Gegenstand, und sie sieht dies Bild in veränderter und sogar fortschreitenden Richtung; unzweifelhaft muss sie daher die Erscheinung, ihrem erworbenen Wissen gemäss, eine „Bewegung“ nennen, obgleich sie weiss oder doch bald merkt, dass diese Bewegung dennoch nicht eine wirkliche ist.

Dies Alles stimmt auch mit den ersten leisesten, dennoch oft sehr deutlich wahrnehmbaren Anfängen der Scheinbewegung überein. Man sieht z. B. anfangs ein trippelndes Bewegen an den kleineren und feineren Ufergegenständen, ein trippelndes Sicherheben der eingemauerten Ufersteine etc., ganz entsprechend dem trippelnden Bewegen, das man an dem fixirten Kohlenstäubchen wahrnimmt und das man deshalb für ein sich bewegendes Würmchen hält. Mit schwachen Schwingungen der Augenmuskeln beginnt die Erscheinung wahrscheinlich immer, und sobald die Reflexe sich häufen und zusammenhängender werden, dreht sich das Auge stärker; indess die schwachen Anfänge können mühelos und schneller, aber auch

mühevoll und langsamer sich vermehren und vergrössern, so dass hiernach die Dauer bis zum Eintritt der vollen Erscheinung verschieden ausfällt, — verschieden zu verschiedenen Zeiten selbst bei den Geübtesten.

Sobald übrigens die Denkthätigkeit ihr Uferbild ohne ihr Wollen fortrücken sieht, so steht sie neugierig und erstaunt vor dieser zum Bewusstsein gelangenden Erscheinung, und lauschend, lugend wagt sie es, dem fortschwebenden Ufer nachzublicken, gleichsam um sich von der Wirklichkeit des Fortschwebens zu überzeugen. Hiermit aber schiebt sie einen grösseren willkürlichen Impuls ein und verstärkt dadurch die Erscheinung und den Schein, den sie bloss auf seine Wirklichkeit anschauen wollte. Inzwischen bestehen die feinen Reflexschwingungen der Muskeln fort und arbeiten verschiebend am Augapfel, und wiederum lugt die Denkthätigkeit dazwischen und hilft wiederum durch willkürliche Bewegungen die Verschiebung vergrössern. Wenn dann endlich die Scheinbewegung stark genug geworden ist und eine gewisse Beständigkeit erlangt hat, so dass die Denkthätigkeit (der Wille) mit einer ganzen That willkürlich in den Vorgang eingreifen kann, dann verschiebt sie den Augapfel in der stattfindenden Bewegungsrichtung bedeutend und gewinnt hiermit die Erscheinung des Fortschwebens in ihrer ganzen Grösse. Diese aber erreicht dann hiermit auch sofort oder doch bald ihr Ende, weil jetzt mit der zu starken Drehung des Auges dieses sich von den beiden Gegenständen (dem Wasser und dem Ufer) allzusehr abwendet, mithin der ganze Vorgang der ursächlichen Einwirkung und der Fortleitung in den Nerven gestört und die Denkthätigkeit selbst aus ihrem unbewussten Mitarbeiten mit den Vierhügeln, um so mehr als sie staunend dem Sehproducte folgt, herausgerissen wird.

Was die Denkthätigkeit bei dem so eben beschriebenen Verlaufe der Erscheinung dann zuletzt sieht, das kann man vielleicht das Nachbild nennen; denn es steht wenigstens oft nicht mehr

im physikalischen Zusammenhange mit seinem Gegenstande, dem Ufer, sondern ist nur das geistige Sehbild, an der Netzhautabprägung und in der mächtig verschobenen Richtung derselben gesehen.

Gewiss scheint es zu sein, dass die feinen reflectorischen Schwingungen, die den Vorgang einleiten, auch die Augen bereits verschieben. Gewiss betheiligt sich auch die Denkthätigkeit bereits an den reflectorischen Impulsen, ehe sie noch die Erscheinung bewusst wahrnimmt. Sobald die Denkthätigkeit aber die Bewegung erkennt, wirkt sie entschieden mit, bald zaghafter und schwächer, bald kühner und stärker. — Klarer noch wird der ganze Vorgang durch die gesammte Darstellung werden.

Sofern nun die scheinbare Uferbewegung ein Abbild der Wasserbewegung ist, so muss dies Abbild auch durch die mitwirkenden willkürlichen Bewegungsanstösse beeinträchtigt werden, so dass dann, im Verhältniss zu denselben, die stattfindende fortschreitende Verschiebung des Augapfels das in den Vierhügeln abpunktirte Bewegungsbild der sich fortschiebenden Wassermasse nicht entsprechend mehr treu wiederholen und ausführen kann. Je befangener und stiller die Denkthätigkeit der Erscheinung lugend folgt, um so reiner entsteht diese und um so vollkommener den Ursachen gemäss.

Vergleichen wir die scheinbare Uferbewegung mit dem scheinbar sich bewegenden Kohlenstäubchen, so zeigt sich der Unterschied zwischen den Folgen einer sich in uns abzeichnenden äusseren Bewegung und zwischen den Folgen einer bloss in uns wachgerufenen (und beim Kohlenstäubchen obendrein affektlosen) Vorstellung einer Bewegung, mithin der Unterschied zwischen einer auf uns von aussen übertragenen und einer ganz aus uns selbst heraus veranlassten Bewegung sehr deutlich. — Am Kohlenstäubchen waren die Reflexbewegungen von Anfang an gewiss nicht schwächer und wurden endlich sogar stärker, als am Ufer. Am Kohlenstäubchen aber blieben wir immer zweifelhaft, ob es sich bewege, weil wir nicht Alles deutlich erkennen konnten. Am Ufer dagegen erleichterte uns die Grösse

der Gegenstände die Wahrnehmung auch der Richtungsveränderungen, in welchen wir die Abprägung der Bewegung und somit diese selbst sehen. Am Ufer endlich kommen solche übermässige Contractionen der Augenmuskeln nicht vor, wie wir sie am Kohlenstäubchen oder an einer angeschauten Büste etc. sahen, und es ist dies der treuen Fortleitung der empfangenen Reize und besonders der regulirenden Handhabung der Reflexbewegungen mittelst der Denkthätigkeit zuzuschreiben.

In allen Fällen müssen wohl bei den scheinbaren Bewegungen, die durch Muskelreflexe uns unbewusst entstehen, wenigstens die anfänglichen reflectorischen Muskelcontractionen sehr fein und klein sein, so dass wir sie auch aus diesem Grunde nicht wahrnehmen. Doch merkt und kennt ja der Mensch überhaupt seine eigenen Augenbewegungen sehr schwer und schlecht, zumal bei einer tiefen und gespannten Versenkung in den Vorgang einer Scheinbewegung. Auch mag es wohl schwer sein, dass ein Anderer in unseren Augen, z. B. während einer scheinbaren Uferbewegung, die feinen reflectorischen Schwingungen erkenne, obgleich schon diese auf die Richtungsveränderung der Netzhaut-Abprägungsstelle einen für uns selbst bereits bemerkbaren Einfluss haben. Die Möglichkeit soll aber zugestanden werden. Sobald dagegen willkürliche Bewegungen sich einschieben, die immer gröberer Art sind, so wird man diese besser wahrnehmen können, und solche Bewegungen hat man vielleicht bisher auch nur erst hier wahrgenommen.

Man sieht die scheinbare Bewegung des Ufers nicht nur, sondern man fühlt sie auch, sobald unser Körper in diese Bewegung mit hinein geräth, und man sieht und fühlt dann sein eigenes Fortbewegtwerden. Dies Gefühl ist zunächst wahrscheinlich eine Folge unseres Denkens. Wir sehen uns fortbewegt und denken daher auch uns fortbewegt. Ja, wir denken uns dies eigene Fortbewegtwerden sogar unter Erstaunen sehr stark. In Folge dessen erinnern wir uns des früher schon gewonnenen Gefühls der Fortbewegung oder gewinnen dies Gefühl

selbstbewusst erst augenblicklich, und indem wir dies Gefühl denken, stehen wir auch im Bewusstsein und im Erfülltsein des Geistes und des Körpers von diesem Gefühle. Indess wir bewegen uns unter diesem Gefühle auch in der That selbst; wir bewegen schliesslich Kopf und Körper zwar sanft, jedoch oft sogar sehr deutlich, stets aber im Sinne der scheinbaren Bewegung, und je lebhafter wir uns die Bewegung des Körpers vorstellen, um so mehr geht diese Vorstellung auf die motorischen Nerven über, und die Bewegung selbst führt sich auch aus, — hier allerdings sehr rückhaltsvoll und gleichzeitig entsprechend unserem lauschenden Beobachten der ganzen Erscheinung. Diese, wenn auch nur erst in Gedanken ausgeführte, Bewegung giebt uns ebenfalls das Gefühl der Bewegung, und vollends geschieht dies durch die wirklich ausgeführten Körperbewegungen, die man endlich sogar selbst fühlen will, geflissentlich zu fühlen sucht.

Zunächst handelt es sich jedoch auch hier um die feineren, freilich mit den feinen Reflexbewegungen der Augen hierbei nicht zu vergleichenden, Körperbewegungen, mittelst welcher wir die scheinbare Bewegungen begleiten. Und die leisen Kopf- und Rumpfbewegungen, die wir dann machen, kann man fühlen, ertasten, sehen. Man neigt nämlich, in dem Masse als man dem Scheine sich mit Behagen hingiebt, Kopf und Rumpf, ohne dies Thun zu beachten und die Folgen davon anfangs zu bemerken, nach der scheinbaren Bewegung hin, und man giebt sich, ohne wirkliche Fortbewegung, die entsprechende Haltung derselben mehr und mehr, wenigstens für unser Gefühl immer wahrnehmbarer. Man ahmt mithin mit seinem Körper die gesehene Bewegung sogar nach, ebenso mild und sanft, wie die scheinbare Bewegung mindestens anfangs zu sein pflegt. Geflissentlich wiegt man sich somit in die Vorstellung des eigenen Fortbewegtwerdens mehr und mehr hinein, und wir verstärken uns hiermit den vollen Eindruck der Seele, den ganzen Genuss der Erscheinung. Wir sehen uns fortschweben, wir führen in Gedanken und in leisen Bewegungen dies mit aus,

und wir fühlen es; und dies Gefühl erst giebt das volle Behagen an dem Scheine. — Es ist nicht unmöglich, dass solche nachahmende Körperbewegung bei zu grosser Versenkung in die Erscheinung bis zum Umfallen und bei Ermanglung eines schützenden Standortes bis zum Hinabstürzen führen kann.

Mir scheint es nicht, dass das erwähnte leise Mitbewegen des Kopfes und Körpers durch eine Fortpflanzung des Vierhügelreizes auf die motorischen Centra der Körperbewegung entstehe. Denn man wird sich dabei gar sehr des eigenen Thuns bewusst und findet Gefallen daran. Indess unsere willkürlichen und bewussten, noch mehr aber unsere unbeachteten willkürlichen Bewegungen beruhen ja häufig auf Erregungen mittelst des blossen Leitungsmechanismus.

III.

Wir haben bisher die scheinbare Uferbewegung, die beim Anblick des bewegten Wassers entsteht, zu ihrem grössten Theile erklärt. Sie ist diejenige Scheinbewegung, die in Folge eines sich bewegenden Gegenstandes, dessen Bewegung sich in unserer Netzhaut (mit oder ohne Wissen) abprägt, an einem ruhenden Gegenstande sich zeigt. Sie ist die Folge der Seh-Eindrücke, die ein Bewegtes auf die Netzhaut und dadurch auf den Leitungs-Mechanismus des Gehirns macht, und sie ist sogar das Produkt dieses Mechanismus und, mittelst der Lichtbewegung, das Produkt dessen, was sich bewegt und die Netzhaut trifft. Eingezeichnet wird die Fortschiebungsbewegung des Wassers in die Stäbchen und Zapfen der Netzhaut, und diese Erregung durchwandert, mittelst Einzeichnung aus der einen Zelle in die andere Zelle, das Gehirn, bis sie durch die Augenmuskeln wieder herauskommt, die, indem sie sich reflectorisch bewegen, den beweglichen Augapfel und hiermit auch diejenige Stelle der Netzhaut, auf welcher sich das gleichzeitig und zwar vorherrschend angeschaute Ufer abgeprägt hat, unter

(unbewusster und) passiver Mitwirkung der dabei aufmerksam auf die entstehenden Erscheinungen lauschenden Denkthätigkeit, dermassen verschieben, dass das Abprägungsbild und mit ihm auch das geistige Sehbild des Ufers in eine zusammenhängende Reihe von Richtungsveränderungen geräth, welche in unserer Erinnerung die Vorstellung einer Bewegung und zwar einer von dem Ufer vollzogenen Bewegung wachrufen, der sie auch das prüfende Urtheil im höchsten Grade ähnlich findet. Der in die Stäbchen und Zapfen eingedrungene Reiz der Wasserbewegung kommt somit an unserem physiologischen und geistigen Sehbilde des Ufers und, da dies Bild dem Ufer gleich gilt, an dem Ufer wieder heraus, weil, — obwohl die Wasserbewegung noch in unser Auge fällt, aber nicht selbstbewusst dabei angeschaut wird, — bloss das Ufer zum directen Gesehenwerden (mittelst der directen Opticusleitung) gelangt und in den vollen Bereich der Denkthätigkeit kommt, die an der Entstehung des Scheins wesentlich mitarbeitet.

Am Ufer zeichnet sich somit der eingedrungene Bewegungsreiz endlich ab; er bildet sich hier gleichsam plastisch ab. Und die ganze Erscheinung kann eine Abbildung der Wasserbewegung an dem Sehbilde des Ufers genannt werden. Sie ist aber keine treue, keine vollkommene Abbildung der Wasserbewegung. Mithin ist sie etwa eine Nachahmung oder eine Wiederholung der Wasserbewegung. Doch am richtigsten nennt man wohl die scheinbare Uferbewegung nur den blossen physiologischen Abdruck des Reizes, den eine sich vollziehende Bewegung auf die Netzhaut und durch sie auf die Hirntheile, auf deren hierzu günstig eingerichteten Leitungsmechanismus, ausübt.

Wenn dies Alles sich so verhält, so muss dieselbe Erscheinung, die wir als scheinbare Uferbewegung kennen, auch in vielen anderen Fällen vorkommen. Alles sogar, was Bewegungseindrücke auf die Netzhaut macht, muss denselben Vorgang erregen können und uns einen unter diesem Vorgange

angeschauten ruhenden Gegenstand bewegt erscheinen lassen. Immer aber müssen dann die geeigneten, bisher reichlich angegebenen, Bedingungen auch vorhanden sein. Es muss namentlich die wahrgenommene wirkliche Bewegung auch die taugliche Beschaffenheit haben, um sich auf der Netzhaut genügend abzuprägen und durch ihre Andauer die Mittheilung des Bewegungsreizes zu unterhalten oder doch diesen Reiz stark genug zu machen, und es muss die Denkthätigkeit die Neigung haben, an einem spielerischen Scheine sich zu bethätigen. Diese beiden Bedingungen kommen wenigstens bei der geflissentlich angestellten Beobachtung solchen Scheins sehr in Betracht.

Wie das fliessende oder vielmehr jedes irgend angemessen bewegte Wasser, so können demnach in der angegebenen Weise auch wirken: die Radbewegungen, die Wolken, auch die Rauchwolken, selbst eine lange Feuerflamme, der Zug eines Vogelschwarms, eine sich fortbewegende Menschenmasse, sogar die Bewegung eines einzelnen Menschen oder Thiers, besonders die Fortbewegung von Bildern und Gegenständen vor unseren Augen durch Verschiebung, das Vorbeischieben von Wagen, die Erschütterungsbewegung, die eine fortziehende Wagenreihe macht und dieses Fortziehen selbst etc. Aehnliches muss sich sogar finden, wo nur irgend eine wirkliche Bewegung gesehen und dabei deren auf unsere Netzhaut ausgeübter Reiz in der angegebenen Weise auch verwandt wird. Und da diese unbewusst geschehende oder auch willkürlich zugelassene Verwendung des Bewegungsreizes unerlässlich und somit der gerade bestehende geeignete Zustand der Vierhügelfunction und der Denkthätigkeit hier von dem grössten Einflusse ist, so können nicht nur die äusseren Bedingungen sehr ungünstig, sondern die ursächliche wirkliche Bewegung kann sehr mannigfaltig und an Werth in dieser Hinsicht sehr ungleich und sogar sehr unbedeutend sein, und dennoch macht die gesehene wirkliche Bewegung an einem angeschauten, geeigneten ruhenden Gegenstande eine Scheinbewegung.

Es giebt somit eine grosse Klasse von Scheinbewegungen in Folge von gesehenen wirklichen Bewegungen, — in Folge einer auf der Netzhaut sich abprägenden Bewegung und deren Fortleitung. Indess die scheinbare Uferbewegung ist die grossartigste von allen Scheinbewegungen dieser Klasse, und sie ist überdies die reinste und ganz frei von allen sie complicirenden Erscheinungen und Verhältnissen.

Die Erklärung, die wir von der scheinbaren Uferbewegung gegeben haben, kann unmöglich für diejenigen scheinbaren Bewegungen passen, die eine andere Ursache haben. Und gleichfalls kann aus letzteren nicht die scheinbare Uferbewegung erklärt werden. Wenn zwei Gegenstände, die etwas schräg vor uns stehen, einen kleinen Zwischenraum zwischen sich lassen, so kann man durch abwechselndes Oeffnen und Schliessen des einen der beiden Augen in den Zwischenraum zwischen jenen Gegenständen bald hineinsehen, bald nicht hineinsehen. Und wenn man dabei vergisst oder vielmehr von seinem Wissen sich frei macht, dass die eigene Augenbewegung mit der durch sie gegebenen Richtung des Sehens die Ursache ist, so scheinen jene Gegenstände bald zusammen, bald von einander zu springen, weil unsere Augenmuskeln oder richtiger die Denkthätigkeit mittelst der Augenmuskeln das bei dem abwechselnden Oeffnen und Schliessen eines Auges sich jedesmal darstellende Bild der beiden Gegenstände mit ihrem Hintergrunde springend erhascht und sofort auf ihm ruht. Die eigene vollbrachte Augenbewegung erweckt dann die Vorstellung des Springens und in dieser Vorstellung schauen wir daher das Gesehene an.

Solche scheinbare Springbewegungen auch eines einzelnen Gegenstandes bei abwechselndem Oeffnen und Schliessen beider oder je eines der auf diesen Gegenstand gerichteten Augen sind längst bekannt.

Beim Blick durch ein Gitter auf Entferntes unter wiederholtem, wie es zum Sehen gerade nöthig ist, Auf- und Abwärtsbewegen des Kopfes an dem Gitter entlang, bewegt sich das

Gitter oder auch nur der Theil desselben, durch welchen wir nicht hindurch blicken, entsprechend abwärts, wenn wir den Kopf aufwärtsheben, und aufwärts, wenn wir den Kopf senken. Und man sieht dann, indem man ein Entferntes fixirt, das flüchtig aus der Gewalt der Augenmuskeln entlassene Gitter, im Gegensatz zu unseren Kopfbewegungen, als eine für sich bestehende und nicht in unsere gerade augenblicklich erfasste neue Ordnung mit aufgenommene Erscheinung, wobei uns die entgegengesetzte Richtung überrascht, weil wir uns dieselbe nicht klar oder doch uns mit ihr nicht vertraut gemacht hatten.

In ähnlicher Weise zeigen alle Gegenstände scheinbare Bewegung, wenn deren Bilder, ohne unser Beachten derselben und der eigenen Augenbewegungen, in Folge unserer Kopf- und Körperbewegungen über die Netzhaut ziehen. In Folge unserer jedesmaligen Blickrichtung müssen diese Bilder entgegengesetzt laufen, als wir sehen oder uns bewegen, d. h. wir müssen, um sie wahrzunehmen, uns nach ihnen zurückwenden, nach ihrer Seite hin die Augen drehen.

Man kann die Sehbilder von allen Gegenständen näher oder entfernter setzen und daher sogar eine scheinbare Annäherungs- oder Fortrückungsbewegung derselben sehen.

Auch kann man in anderer Weise, als oben im I. Abschnitt erörtert wurde, jeden Gegenstand nicken oder sich schütteln lassen, je nachdem man dessen Sehbild, mittelst des muscularen Richtens und Bewegens des Augapfels und unter entsprechender Kopfbewegung, an seinem oberen Theile schnell hinter einander etwas näher und wieder entfernter setzt (=Nicken), oder abwechselnd schnell nach einander bald dessen rechte, bald dessen linke Seite näher rückt (=Schütteln), — also sogar durch abwechselnde und schnell sich wiederholende willkürliche Bewegungen.

Wenn man mit nur einem Auge von der Spitze des vorgehaltenen Zeigefingers auf einen entfernten Punkt blickt und zwischen diesem und der Fingerspitze hin- und hersieht, so

merkt man, dass man eine Raumstrecke in unterscheidender Weise mit dem Blicke durchläuft, — auch dass die Augen sich bewegen, — dass man die Augen auf das Nahe oder Ferne einrichtet, — dass der Blick auf seinem Blickpunkte einen Ruhepunkt gewinnt, — dass die Augen gleichsam auf ihren Zielpunkt hinspringen, — dass die beiden Sehbilder in der Blickrichtung sich hin und her scheinbar bewegen, — dass man übrigens den Zwischenraum nicht deutlich sieht, — dass man ihn beim Ansehen des Fingers verkürzt und beim Ansehen des entfernten Punkts verlängert, — und dass sich das Bild der Blickpunkte mit dem Erheben und Senken der Augen gleichfalls höher oder niedriger stellt. Und in solchem Sehen liegen auch Scheinbewegungen.

Indess alle diese Bewegungen gleichen nicht dem scheinbaren Fortschweben des Ufers; sie sind von ganz anderer Beschaffenheit. Sie werden zwar auch im ruhigen Stehen oder Sitzen gewonnen und es liegen auch in ihnen Muskelbewegungen ausgedrückt; aber diese Muskelbewegungen sind ganz anderer Art, sie sind namentlich nicht die feinen Reflexbewegungen, die das scheinbar bewegte Ufer erzeugen, und es fehlt bei jenen ganz eine äussere wirkliche Bewegung, die sich abprägt und welche durch ihren Reiz die Reflexbewegungen veranlasst. — Die Bilder der Gegenstände, die neben unserer Blicklinie liegen und sich gleichfalls abbilden, mögen uns noch so sehr durch ihren scheinbar entgegengesetzten Lauf beim nachträglichen Wahrnehmen überraschen, so erklären sie doch die scheinbare Uferbewegung nicht und haben in der Abprägung von keinerlei wirklichen Bewegung ihren Ursprung. Auch die etwa auf- und abwärts laufenden Bilder würden nicht einmal beim Wasserfalle, wo man das scheinbare Aufwärtsbewegen der Felsen und Bäume so leicht aus seinen willkürlichen Blickbewegungen erklären zu können glaubt, die Erscheinung klar machen können.

Soll übrigens in jenen Fällen eine Scheinbewegung gesehen werden, so muss Vieles dabei nicht gedacht und nicht beachtet werden, und die Denkthätigkeit muss sich bemühen, durch

Nichtbeachtung der wirklichen Verhältnisse den „Schein“ hinzu zu bringen, hinzu zu denken, so dass nur eine partielle Aehnlichkeit mit einer wahren Scheinbewegung entsteht, während bei der scheinbaren Uferbewegung der Schein vollkommen und wirklich durch die blossen Vorgänge zu Stande kommt. In der vollen Form des Schiebens schiebt sich das Ufer fort, und wir haben nicht nöthig, in erkünstelter Weise dies hinzu zu denken. Es schiebt sich fort, wie es nur durch unwillkürliche Augenmuskelschwingungen geschehen kann und nicht, wie wir willkürlich durch willkürliche Bewegungen einen Schein nachmachen oder auch erzeugen. Die Scheinbewegung durch willkürliche Bewegungen oder bei Gelegenheit und in Folge von willkürlichen Bewegungen muss von dem durch Reflexbewegungen veranlassten Scheine und in dessen Abtheilung namentlich von dem durch solche Reflexbewegungen, wie sie durch von aussen kommende Bewegungsreize entstehen, erzeugten Scheine ganz abgetrennt werden.

Die scheinbare Bewegung des Ufers verhält sich auch nicht gleich der rückläufigen Scheinbewegung der Dinge, an denen wir, unter voller Beachtung derselben und unserer Bewegungen, vorüber gehen oder vorüber fahren. Denn hier kann man jeden Augenblick die Gegenstände, die uns begegnen oder an denen wir vorüberziehen, in ihrem Verhältnisse beurtheilen; aber am Ufer steht man verblüfft und weiss das Räthsel nicht zu verstehen, bis die Wissenschaft es löst. Beim Vorüberfahren machen wir zunächst nur einen bildlichen Vergleich, wenn wir sagen, dass die Gegenstände an uns „vorbei- und zurückfliegen“. (Wir sehen hier freilich noch ab von der vollen Erklärung auch dieses Scheins, den wir weiter unten geben). Zu solchem Vergleiche werden wir durch die Art und Weise, wie das Land hinter einem Eisenbahnzuge zurückbleibt, wahrhaft genöthigt. Denn, indem wir gewaltsam fortgerissen werden, entschwindet uns das Bild der Gegenstände neben der Bahn mit gleicher Geschwindigkeit. Es ist daher eine leichte Arbeit,

dies zu erkennen und zu vergleichen. Wenn wir dann die wirklichen Verhältnisse nicht erwägen, so können wir unser schnelles Entschwinden als ein Entschwinden der Gegenstände auffassen und den Gegenständen ein selbstthätiges Fortfliegen oder im Gegensatze zu unserem Vorwärtsstürmen ein Rückwärtsfliegen beilegen.

Wie ganz anders verhält sich dies am Ufer, wo wir die Erscheinung nur mittelst eines, wenn auch ganz unverstandenen Versuches (sofern nicht etwa der Schein ohne all unser Bemühen schon über uns kommt), wahrnehmen! Man steht aufmerksam und sinnig lauernd am Ufer und wartet den Eintritt des Scheins ab, absichtlich sich nicht bewegend und die Augen ganz still dem Ufer und nebenbei dem Wasser hinhaltend, selbst nicht einmal zu denken wagend. Solch ein Verhalten kommt bei keiner anderen Klasse von Scheinbewegung vor. Und endlich gewinnt man dann nicht durch einen Vergleich den Schein, sondern als das Produkt und Ende eines physiologischen Vorganges, als ein wirkliches Produkt des physiologischen Sehens. Dort gewinnen wir den Schein zum grössten Theile durch das Denken und Anschauen im Vergleiche; am Ufer aber suchen wir nur nachträglich etwa die blosse Art der Fortbewegung noch zu vergleichen. — Indess bei allem Fahren bildet sich die Bewegung des Fuhrwerkes im Auge ab, und dessen Bewegung wirkt dann gleichzeitig ähnlich, wie die des Wassers, auf das Auge.

Auch beim ruhigen Gehen und noch mehr beim Laufen auf der Strasse können die neben uns befindlichen und wohl bemerkten Gegenstände an uns vorüber und rückwärts zu ziehen scheinen. Man kann sogar einen ruhig Sitzenden, von dem wir hinweggehen, als sich von uns entfernend auffassen. Aber immer muss in allen solchen Fällen die Vorstellung des Bewegens hinzugebracht werden, und man muss die entgegengesetzte Richtung des Vorwärts und Rückwärts erst hinzudenken, bevor man das Kommen und Weggehen, das Fortgehen und Zu-

rückbleiben in solchem Sinne auffassen kann. Wie ganz anders ist dies am Ufer, wo, bevor die scheinbare Bewegung sichtbar wird, sich in unserem Bewusstsein noch keine Spur einer Vorstellung von „Bewegung“ und von „rückwärts“ regt!

Genug, die scheinbare Uferbewegung sammt Allem, was mit ihr zu derselben Klasse gehört, muss von allen anderen Scheinbewegungen als durchaus verschieden abgetrennt werden. Es ist auch in Wahrheit eine höchst merkwürdige Thatsache: durch die Bewegung des Wassers mittelst des Sehens von den Vierhügeln her Schwingungen der Augenmuskeln zu bekommen, ohne etwas davon zu spüren, und diese Schwingungen auf die Augen und auf die Abprägungsstelle der Netzhaut übertragen zu erhalten, ohne etwas davon zu merken, bis endlich die wachsende und fortschreitende Richtungsveränderung der Abprägungsstelle sich der Denkthätigkeit verräth und diese nun in die sich vollziehende Verschiebung des Augapfels verstärkend eingreift und die fortschreitende Richtungsveränderung in dem eingeleiteten Sinne ausführen hilft. Eine wirkliche Bewegung macht in der Nervensubstanz, in welcher sie sich abprägt und einzeichnet, eine Bewegungserregung, welche in uns wieder Bewegung macht und zwar so, dass das Ruhende, was wir gerade augenblicklich anschauen, den Schein einer Bewegung dadurch unter sonst günstigen Bedingungen gewinnt! Und nur im ruhigen Stehen oder Sitzen vollzieht sich dieser Vorgang, während er im Gehen noch nicht beobachtet worden ist und vielleicht nicht einmal beim langsamsten Gehen entstehen kann, wogegen wir beim Gehen zurücklaufende Bilder von nicht beachteten Gegenständen bekommen können! — Wenn man sagen wollte: die scheinbare Uferbewegung unterscheide sich in nichts als in der Schnelligkeit von anderen Scheinbewegungen, so muss doch diese ungewöhnliche Schnelligkeit ihre Ursache haben, und somit gelangt man zu den feinen Reflexzuckungen der Augenmuskeln und zu unserer Theorie.

Eine Erscheinung mit solch ausgezeichneten Eigenthümlichkeiten darf man nicht mit dem „Schwindel“ und mit den Scheinbewegungen aus ganz anderen Ursachen vermengen.

Man muss wohl unterscheiden: scheinbare Bewegungen der Gegenstände in Folge von Abprägung wirklicher Bewegungen auf den Stäbchen und Zapfen der Netzhaut; — ferner durch Erregung der Augenmuskeln mittelst Ursachen, die allein in uns selbst liegen; — durch musculare Verschiebung der Augen (Schielen) — als Nebenerscheinung bei unserem Sehen in Folge unfixirter Bilder, die während unseres Gehens über die Netzhaut ziehen; — durch ungenügende Festhaltung der Augen in Folge von Schwäche oder Krampf der Augenmuskeln, — und in Folge von passiv geschehender Verschiebung des Auges.

Die durch Abprägung einer wirklichen Bewegung entstehende scheinbare Bewegung eines ruhenden Gegenstandes ist das Produkt der Reizung, welche die sich abprägende Bewegung auf den sensitiven und motorischen Leitungsapparat des Gehirns ausübt. Behufs des Verständnisses dieser Reizung müssen wir noch einige Erörterungen geben. Denn je zuversichtlicher man die Wirkung einer geschehenden Bewegung auf uns beim Sehen als eine reizende erkennt, um so überzeugender wird die Theorie der scheinbaren Uferbewegung, und um grösser auch die wissenschaftliche Frucht aus diesem Scheine.

Die Bewegung wird nicht bloss denkend erkannt oder erschlossen, wie man bisher meinte, sondern vor allem zuerst dadurch erkannt, dass ihr Geschehen sich in die Nervensubstanz eingräbt und diese Abprägung ihre physiologischen Folgen erzeugt. In den Sehnerven und durch diese hindurch geschieht dieses in der bereits genügend angegebenen Weise. Das sich Vollziehen der an einem Gegenstande stattfindenden Bewegung prägt sich in der Netzhaut, in den Vierhügeln und in den hierbei in Betracht kommenden Zellen der Hirnrinde ab; in Folge dessen entstehen Reflexbewegungen, in welche die Denkthätigkeit, entsprechend den hierbei empfangenen Erreg-

ungen und den in ihr entstehenden oder erwachenden Vorstellungen, eingreift und sie nach ihrem Bedarfe handhabt und ausführt. Mittelst dieser Bewegungen der Augenmuskeln gleichfalls werden in die Abprägungsstelle der Netzhaut, so weit es nöthig, oder die Beschaffenheit des Reizes es veranlasst, die Merkzeichen eingetragen, welche in den Centralorganen durch die Leitung oder durchs Erkennen augenblicklich entstehen oder bestehen, so dass in dieser Abprägungsstelle dann die Denkthätigkeit mittelst ihrer directen Opticusleitung die geschehende Bewegung wirklich sehen kann (soweit dies sonst physikalisch und physiologisch möglich ist, also je nach der Schnelligkeit, Grösse, Einfachheit etc. der sich vollziehenden Bewegungen). — Von der Wahrnehmung durch die Tastnerven sehen wir hier ab; sie ist auch unvollkommener.

Wo jene Abprägung mit ihren Folgen stark genug stattfindet und die Denkthätigkeit auf die an der betreffenden Netzhautstelle vorhandene Einzeichnung und deren Merkzeichen achtet, da wird eine wirkliche Bewegung in ihrer Nachformung und in der Richtung auf den sich bewegenden Gegenstand gesehen und sie wird dabei denkend so erkannt, wie sie an der Abprägungsstelle der Netzhaut durch die Lichtstrahlen und durch die eigenen Augenmuskelbewegungen zum Erkennen vorbereitet ist und durch Vorstellungen und Begriffe dabei das Bild ergänzt und vervollständigt wird. Dies Alles ist im Augenblicke des Sehens der sich vollziehenden Bewegung am stärksten und muss dann später durch Erinnerung in allen mitwirkenden Theilen wieder wachgerufen werden, wobei ebenfalls die durch die Erinnerung der Centralorgane wachgerufenen Muskelbewegungen die Abprägung in der Netzhaut auch ihrerseits wieder auffrischen müssen. —

Diese ganze Nachformung, wie sie der wirklichen Bewegung gegenüber stattgefunden hat und bei der aus ihr hervorgegangenen Scheinbewegung noch unterhalten wird, wird bei Scheinbewegungen auf einen untergeschobenen ruhenden Gegenstand übertragen. Wir müssen das physiologische und

geistige Bild auf seinen zu ihm gehörigen Gegenstand richten (übertragen, versetzen), und sehen es dann an ihm; und übertragen wir es auf einen anderen Gegenstand, so sehen wir es, je nach der Gunst der Bedingungen, an diesem. Dies Alles verhält sich beim Sehen ruhiger und bewegter Gegenstände wesentlich gleich, mit dem Unterschiede, dass von bewegten Gegenständen auch bloss das Bild ihrer Bewegung und nicht des Gegenstandes selbst übertragen werden kann. — Dieselbe Sehbewegung, die wir bei der Scheinbewegung des Ufers machen, vollzogen wir daher in Bezug auf unser Bild bereits vorher am Wasser. — Dass wir eine Orts-, Richtungs- und Stellungs- (oder Lage-)Veränderung des sich bewegenden Gegenstandes unterscheiden, dies wird auf Grund des Gesehenen erst denkend hinzugebracht, und jene Unterscheidung wäre unmöglich, wenn sie nicht in der Abprägungsstelle der Netzhaut bereits in ihren Merkzeichen in Folge der Lichtwirkung und der Muskelbewegung mit eingeschlossen wäre.

Die Bewegung als Sache will ebenso, wie der Körper selbst, wirklich gesehen sein. Es wird ja auch jedenfalls die Bewegungsfigur gesehen und zwar im Entstehen, Vergehen und Wechseln. Der Begriff hingegen und die ursächliche Thätigkeit werden freilich nicht gesehen. Das thatsächliche Sehen geschieht durch die directe Opticusleitung. Und was nicht in der Abprägungsstelle der Netzhaut sein Zeichen hat, das kann auch nicht gesehen, sondern muss bloss gedacht werden.

Die Ausdrücke „Orts-, Richtungs- und Stellungs- oder Lage-Veränderungen“ können wir bei dem Begriffe und bei der Vorstellung der „Bewegung“ nicht entbehren. Aber diese Erkenntnisszuthaten allein gebraucht lassen uns den physiologischen Thatbestand und namentlich die Existenz und die Bedeutung der reizenden Einwirkung, welche die Bewegung auf die Nervensubstanz ausübt, allzusehr überspringen.

In Bewegung begriffen sehen wir dasjenige, welches, indem es mittelst des Lichtes seine Beschaffenheit und Form in

der Netzhaut als Bild oder Zeichen abprägt, auch gleichzeitig seine augenblicklich sich vollziehende Orts-, Richtungs- und Stellungs- oder Lageveränderungen uns dadurch kundgiebt, dass sich diese Veränderungen, aneinanderhängend oder wechselnd in Zwischenräumen, als aufeinanderfolgende Wiederholungen ebenfalls einzeichnen und von hier aus dann durch ihre reizende Wirkung Muskelbewegungen veranlassen, die mittelst feiner Erschütterungen und Verschiebungen des Augapfels und der Netzhautabprägungsstelle dem abgeprägten Bilde ihre Eigenthümlichkeit und Bedeutung, wie sie dieselbe von den Vierhügeln aus erhielten, ebenfalls und noch stärker aufdrücken, damit die Spur hiervon uns auch an dem Bilde als sichtliches Denkzeichen diene. Indem nun die Denkthätigkeit die Bewegung in dem physiologischen Netzhautbilde sieht, während die Muskeln reflectorisch an diesem Bilde ausgestaltend wirken, greift sie im Sinne dieses Bildes und der Muskeln in die Bewegung ein und ahmt — unbewusst oder in irgend welchem Grade gleichzeitig auch bewusst — mit dem Auge, wie auch oft mit anderen Theilen des Körpers, die sich vollziehende wirkliche Bewegung während ihres Sehens selbst nach. Wie die Form der Dinge, so wird auch deren Bewegung sehend und denkend nachgebildet und nachgeahmt. Bewegt ist also dasjenige, was uns Augenbewegungen in solcher Weise macht, dass seine sich vollziehende Bewegung nachgebildet und nachgeahmt wird. Wo dies physikalisch oder physiologisch nicht möglich ist, da sehen wir die Bewegung selbst nicht, wenn wir sie nicht etwa noch als das Product feiner Augenmuskelschwingungen in der Form einer „Unruhe“ auf dem angeschauten Gegenstande sehen.

„Sich bewegen“ heisst: mittelst seiner Masse durch die Dinge oder zwischen den Dingen hindurch sich einen Weg machen, entweder durch die eigene That oder durch fremde Kraft. Dieser Weg ist mit seiner Zurücklegung sofort verwischt, wenn auch seine Spuren zurückbleiben, und wird der „Gang“ wiederholt, so muss sich die Masse wieder ihren Weg machen.

Es liegt für leblose Massen eine Personificirung in dem Worte „Bewegen“, und in Bezug auf sie bedeutet es ebenfalls: sich einen Weg bereiten oder sich zum Durchschreiten eines Weges rühren. Dies geschieht auf zweifache Weise: entweder unter Schwingungen oder Verschiebungen der Theile der sich bewegenden Masse (wie beim Wasser), oder ohne solche Zeichen an dem fortrückenden Gegenstande (wie beim erschütterungslosen Forttragen eines Dinges.)

Das Erzittern, Schwingen und Schwanken und die abwechselnde Verschiebung der Theile eines sich bewegenden Gegenstandes ist das deutliche und einzige directe Zeichen davon, dass sich ein Gegenstand bewegt, obwohl es doch nur bedingungsweise entscheidet, ob die Bewegung eine active oder passive sei; überdies kann solches Erzittern durch unsere Muskeln an der Abprägungsstelle auch eines ruhenden Gegenstandes nachgeahmt werden. Indess gerade jenes Bewegen prägt sich, sofern die Schwingungen nicht zu klein sind, am schärfsten als „Bewegen“ ab, und wir können wohl sagen, dass wir durch dasselbe eine wirklich gesehene Bewegung im Auge haben. Diese Bewegung besteht aus Stellungs- und Lageveränderung des Gegenstandes und seines Bildes in uns, aus Richtungsveränderungen in Bezug auf uns, sowie aus dem Wechsel der Theile eines Ganzen in der Richtung auf uns, und deren Abprägung geschieht durch das Licht unter Mitwirkung der dabei reflectorisch erregten Augenmuskeln. Einem solchen Bewegen muss man die meiste und stärkste erregende Wirkung auf die Centralorgane zuschreiben.

Anders verhält es sich bei denjenigen Gegenständen, die beim activen oder passiven Bewegen keine Schwingungen oder keine Verschiebung der Theile erkennen lassen. — Das passiv Bewegte kann freilich durch seinen Träger auch Erschütterungschwingungen erleiden, die sich auf der Netzhaut abprägen, und wenn es solche nicht zeigt, so kann man sie wenigstens an seinem Träger wahrnehmen, so dass dennoch das Netz-

hautbild die Form der wechselnden Stellungs- und Richtungsveränderung erhält.

Wenn wir übrigens auch die Erschütterungsschwingungen eines activ oder passiv seinen Ort verändernden Gegenstandes selbstbewusst nicht wahrnehmen, weil sie etwa zu klein oder auch für uns zu unverständlich sind, so können sie dennoch durch das Licht, ohne dass es uns irgend bewusst wird, auf der Netzhaut abgeprägt werden, so dass ihre Wirkungen zu den Vierhügeln gelangen und ebenfalls von hier aus Reflexbewegungen veranlassen. Wenn nun ein vor unseren Augen vorüberziehender Gegenstand gar keine oder allzugeringe Erschütterungsbewegungen zeigt, die wir zur Erklärung nicht verwenden dürften, so fragt es sich, ob sein Vorüberziehen dennoch eine ähnliche erregende Wirkung auf uns haben könne, wie wir sie der Bewegung bis zum Entstehen von Scheinbewegungen zuschreiben. Die von uns als charakteristisch für eine gesehene Bewegung angegebenen Abzeichnungen an der Abprägungsstelle fehlen hier, und die erregende Einwirkung muss jedenfalls auch hier geringer oder von ganz anderer Art sein.

Verfolgen wir nun solchen an uns vorüberziehenden Gegenstand nicht mit unserem Blicke, so prägt er sich an verschiedenen Stellen der Netzhaut ab, und wir haben dann ein sich wiederholendes Bild, dessen zahlreiche Wiederholung auf jedem kleinsten Theile der Netzhaut auch erregend genug wirken könnte. Wenn wir aber solchem Gegenstande mit dem Blicke folgen, so sehen wir wiederholt dasselbe Bild in verschiedenen Richtungen, und wir haben ebenfalls ein verlängertes Sehen und gleichfalls eine verstärkte Netzhauterregung, aber ausserdem auch noch eine anstrengende Muskelarbeit, welche die Muskeln ermüden und dadurch zu unwillkürlichen Bewegungen veranlassen kann. Denn die volle Bewegung der Augen von der einen Seite zur anderen unter aufmerksamem oder gar angestrengtem, festhaltendem Richten der Augen ist ein erhebliches Stück „Arbeit“ und wirkt erregend.

Demnach haben wir auch da, wo die Erschütterungsschwingungen fehlen, sensitive und motorische Erregungen genug, so dass deren Folgen entstehen können. Dennoch sollte man vermuthen, dass nicht solche Folgen entstehen würden, wie sie durch die Abprägung z. B. einer bewegten Wassermasse entstehen. Es würde wahrscheinlich nur durch Ermüdung der Augenmuskeln die Festhaltung des Augapfels leiden, so dass die Bilder während oder nach solchem Sehen schwanken; auch könnte hier Schwindel durch zu grosse Ausbreitung des Bewegungsreizes im Gehirn und durch angreifende Erregung der Sehnerven bis zur Hirnrinde hin erfolgen. — Solches würde der Fall sein, wenn ein sehr langer Gegenstand ohne wahrnehmbare Erschütterung an uns vorübergeführt wird (oder das Auge sich über einen langen, ruhenden Gegenstand hin bewegt), und in beiden Fällen ein anhaltendes Unterscheiden der wechselnden Beschaffenheit desselben vollzogen wird. Und nur ermüdende sensitive und motorische Erregungen mit ihren Folgen und somit auch gestörte Sehbewegungen würden auch hier vorkommen, und wir würden im ersteren Falle eine Ortsveränderung sich vollziehen sehen, aber keine Bewegung des seinen Ort verändernden Gegenstandes wahrnehmen; es würde keine in uns abgeprägte Bewegung gesehen werden. Wenn sich freilich die Erschütterungen der Trägers durch unsere Augen auf den von ihm bewegten Gegenstand übertragen, so erscheint uns gerade desshalb der passiv bewegte Gegenstand als sich ebenfalls bewegend. Aber ohne alle Erschütterungen wird kaum ein Gegenstand an uns vorübergeführt, so dass solche, selbst wenn wir die Erschütterungen seines Trägers gar nicht wahrnehmen, dennoch vorhanden sind und sich auf der Netzhaut abbilden können, z. B. beim Fortschieben eines Tisches, eines Stuhls, beweglicher Wände, eines Wagens oder einer Wagenreihe, zumal wenn bewusst oder unbewusst das Auge gerade auf solchem passiv bewegten Gegenstande haften bleibt, und — für die füh-

lende Hand geben sie auch die dabei stattfindenden Erschütterungen deutlich kund.

Mithin meine ich zwar, dass da, wo der seinen Ort verändernde Gegenstand wirklich keine Erschütterungsbewegungen seiner Masse auf die Netzhaut abprägt, also keine wirklich an der Masse selbst gesehene Bewegung stattfindet, auch nicht die Folgen und mithin nicht die Scheinbewegungen entstehen, die wir durch die Einwirkung z. B. der Wasserbewegung auf die Netzhaut bekommen. Doch vor Allem ist in dieser Hinsicht zu bemerken, dass die Scheinbewegungen in Bezug auf ihr Entstehen bei bloss passiven und obendrein auch ganz erschütterungslosen Bewegungen noch nicht erforscht sind (denn auch Herrn Oppel's Antirheoskop ist eine rotirende Bewegungsmaschine).

Ferner ist das aufmerksame Verfolgen eines (passiv) in der sanftesten Weise verschobenen Gegenstandes, das aufeinander folgende Eindringen seines Lichtreizes in immer anderer Richtung, das Fixiren desselben an jeder neuen Stelle unter sorgfältiger Heftung des Blicks auf ihn eine sehr erregende und angreifende Sache, die bereits unwillkürliche Schwingungen der Muskeln und deren Folgen erzeugen kann. Die Augenmuskeln vibriren überdies unwillkürlich in Folge von Netzhauterregungen wahrscheinlich immer in einerlei Weise, obwohl stets den Lichteinwirkungen und der Lichtrichtung gemäss, und sie fragen nicht darnach, ob das bewegte Wasser oder ein vorbeigeschobenes langes Holzstück sie mittelst des Lichtes zu Schwingungen veranlasst habe. Die grosse Leichtbeweglichkeit des Augapfels begünstigt die Folgen aller solcher Muskelschwingungen gleich sehr, und die Erregung der Vierhügelfunktion giebt ohnedies den feinen Muskelschwingungen bereits ihre Richtung, wie ihre Stärke. Sogar kann man im träumerischen Sehen die Augenmuskeln ihre feinen Schwingungen machen und dadurch das Angeschaute „nach Art des Ufers“ sich bewegen lassen, — wahrscheinlich jedoch nicht ohne irgend

welches willkürliches Geschehenlassen. Endlich hängt auch hier in letzter Instanz Alles davon ab, wie sehr sich die Vierhügel erregen lassen, oder wie sehr sie durch Erregungen in ein unzugehöriges Arbeits- oder Erinnerungsspiel gerathen wollen, und gleichzeitig hängt Alles davon ab, wie sehr die Denkthätigkeit sich von einem sich wiederholenden und zumal die ganze Netzhaut durchwandernden Eindruck ergreifen lassen will oder empfindlich berührt werden muss, und wie sehr sie freiwillig oder gezwungen ihr selbständiges Arbeiten aufgiebt und bloss dem Leitungsmechanismus folgt. Es hängt somit gar sehr Alles vom jedesmaligen organischen und geistigen Zustande der Funktionen ab. Und gewiss ist es, dass um so weniger Scheinbewegungen und Ungewolltes entsteht, je mehr man dem Bewegten mit unterscheidendem Denken folgt und auch das Ruhende in solcher Weise anschaut.

Somit könnten wir zugestehen, das jegliches Vorüberziehen der Gegenstände vor unseren Augen gleichfalls die Scheinbewegung nach Art des Ufers am fliessenden Wasser erzeugen könne. Am Ufer und unter allen wesentlich ähnlichen Verhältnissen aber kommt diese Scheinbewegung vorzugsweise und stark vor, und mithin dürften wir unter den Ursachen ähnlicher Scheinbewegungen wohl diejenigen in den Vordergrund stellen, die dem Wasser ähnlich wirken, so dass also diejenigen Bewegungen eines Gegenstandes, der mit seiner Fortbewegung zugleich die Erschütterungen seiner Masse abprägt, vorzugsweise die Scheinbewegungen eines ruhenden Gegenstandes erzeugen werden — und zwar bei geeignetem Verhalten regelmässig und sogar dann auch beständig, selbst bei dem gesundesten und normalsten Zustande der Augen, ihrer Muskeln und der gesammten Gehirnfunktionen, kurz ohne alle Einmengung anderer Ursachen.

Indess in dieser behutsamen Weise haben wir nicht einmal nöthig uns auszudrücken. Denn diejenigen Scheinbewegungen, die durch das erschütterungslose, passiv vor unseren Augen

geschehende Vorüberbewegen der Gegenstände entstehen, sind bloss den durch unsere Sehbemühungen entstandenen Reflexbewegungen der Augenmuskeln zuzuschreiben, sind keine Abprägungs-Scheinbewegungen, sondern gehören in die Klasse der von uns unterschiedenen Scheinbewegungen, wo die Augenmuskeln das allein Thätige sind. — Diese Sonderung der Klassen ist bisher nicht vollzogen und die zu der letzteren Klasse gehörigen Scheinbewegungen werden namentlich noch nicht genügend erkannt und beachtet. Im Gegensatze zu den Abprägungs-Scheinbewegungen kann man sie nennen: Sehbemühungs-Scheinbewegungen.

Aus dieser Erörterung ergiebt sich aber gleichzeitig, dass man, wie wir auch bereits gethan, nothwendig unterscheiden muss als zwei Arten der Bewegung: die Wahrnehmung einer entstehenden Ortsveränderung als blosse Scherscheinung an einem ruhenden oder in seiner Bewegung dabei nicht erkannten Gegenstande, — und die Wahrnehmung einer die Erschütterungen und Schwingungen des bewegten Gegenstandes gleichzeitig in der Netzhaut abprägenden Bewegung, d. h. die Wahrnehmung einer im physiologischen Netzhautbilde als Bewegungsfigur gesehenen Bewegung. Beide Bewegungen prägen sich ab, aber in verschiedener Weise und unter Ausübung verschiedener Erregungen.

Wenn nun Herr Huber (Forschung nach der Materie S. 54) sagt: „Die Wahrnehmung (einer Bewegung) kann nicht als Zeuge für eine stattfindende Bewegung angerufen werden; sie erfasst entweder dieselbe gar nicht, oder sie kann nicht entscheiden, welcher Körper eine Bewegung macht“, so bezieht sich diese Behauptung nur auf gesehene Ortsveränderungen, die man schliessend erkennt, nicht aber auf wirklich gesehene Bewegungsvollziehungen, bei denen der bewegte Gegenstand mittelst des Lichtes seine Schwingungen auf der Netzhaut abprägt. Und bei diesen letztern Bewegungen ist die Wahrnehmung unser wichtigster Zeuge. Freilich sind Irrthum und Schein auch hier noch möglich. Und

es kann namentlich die Abprägung auch zu schwach erfolgen, weil die wirkliche Bewegung zu schwach oder auch allzu schnell ist, so dass sie im letzteren Falle wegen ihrer allzu grossen Flüchtigkeit vielleicht nicht genug in der Nervensubstanz sich einzeichnet. Ueberdies können auch hier durch die Anstrengung beim Sehen unwillkürliche Muskelschwingungen sich einmischen und dem Auge, der Netzhaut und der Abprägungsstelle feine Schwingungen gleichzeitig ertheilen, (was aber bei der scheinbaren Uferbewegung aus Anstrengung nicht geschieht).

Wenn man eine blosse Orts- oder Distanzveränderung „Bewegung" nennt, so ist dies, sofern eine wirkliche Bewegung gemeint sein soll, nicht richtig. Beim Sehen einer scheinbaren Ortsveränderung bekommen wir nur eine von jenen Scheinbewegungen, die durch unsere Sehbemühungen entstehen. Und vielleicht bloss auf Grund dieser Scheinbewegung legt man dann in allgemein gewohnter Weise dem seinen Ort scheinbar veränderndem Gegenstande eine „Bewegung" bei, — um so mehr, je mehr man solcher fortschreitenden Orts- oder Distanz- oder Richtungsveränderung mit unterscheidender und muscularer Thätigkeit folgt. —

Auch kann man mit Herrn Huber (S. 51) nicht mehr unbedingt sagen, „dass die Anschauung der räumlichen Bewegung sich aus zwei Wahrnehmungen zusammensetze, erstens aus der Wahrnehmung des ruhenden Raums und zweitens aus der Wahrnehmung einer Veränderung in den Abständen einzelner Momente des Bildes oder aus sich abändernden Perceptionen innerhalb der allgemein ruhenden. Es bezieht sich auch dies nur auf Ortsveränderungen und auf deren begriffliches Erfassen. Denn wir können die wirkliche Bewegung eines Gegenstandes erkennen, auch wenn ausser ihm und uns nichts Anderes oder nichts Geeignetes vorhanden wäre, und erst sieht man dann die Bewegung im physiologischen Bilde, bevor man den Raum oder die Orts- und Richtungsveränderung denkend hinzubringt. Dabei sieht man meist nur erst Stell-

ungs- oder Lageveränderungen, aber dies ist die elementare Sehform der sich vollziehenden Bewegung.

Allerdings kann man sagen, dass die Abprägung einer schwingenden Bewegung auch noch keine sichere Unterscheidung darüber gäbe, welcher von zwei Gegenständen, von denen nur einer sich bewegt, der sich bewegende sei, weil sich die in uns sich abprägende Bewegung auf den ruhenden Gegenstand übertragen kann, wie beim Anschauen des Mondes und der Wolken, und somit der relativ ruhende Gegenstand bewegt erscheinen könnte. Und dieser Irrthum ist ermöglicht und kommt vor. — Wenn dagegen „der eine Körper gegen den anderen hinrückt und wir nur diese zwei und keinen dritten Körper sähen, so würden wir auch nicht bestimmen können, welcher gegen den anderen hinrückt.“ (Kant V. S. 278. Huber S. 53.) Doch dies gilt wiederum nur für Ortsveränderungen, wenn wir die charakteristischen Zeichen des sich bewegenden Gegenstandes dabei nicht sehen. Und ist es denn nicht etwa auch oft unsere Schuld, dass wir diese charakterischen Zeichen nicht wahrzunehmen und auf den richtigen Gegenstand zu versetzen wissen?

Diese Zeichen sind in der Abprägung derjenigen Bewegungen, bei welchen der bewegte Körper Erschütterungsschwingungen hat, mit abgedrückt und sie sind meistens für uns erkennbar vorhanden, sofern sich der bewegte Gegenstand nur nahe genug findet. Aber selbstbewusst müssen wir sie sehen, und deutlich genug müssen sie daher sein. Auf diese Zeichen des Bildes, versetzt auf den Gegenstand, stützt sich der Mensch, wenn er behauptet, dass ein Ding sich bewegt, wobei er gewöhnlich mehr an actives, als an passives Bewegen denkt. Aber bald sind diese Zeichen nicht deutlich genug, bald misstraut er ihnen, weil er sie nicht scharf genug zu erfassen vermag oder weil er eine Unruhe im Auge fühlt, so dass er dem Bilde desselben nicht trauen mag. Und er lässt daher diese Zeichen dann nur für seine innerste Ueberzeugung gelten, um von ihnen die Veranlassung zu nehmen, die Nebengegenstände zur Hülfe zu rufen,

damit er nach dem Wechsel des Abstandes der Dinge von einander urtheile, ob sie sich bewegen oder ruhen. So sehr aber der Mensch im Zweifel und in der Noth die Bewegungsschwingungen, d. h. die Stellungs- und Lageveränderungen und die wechselnde Richtung der Theile eines Ganzen auf sich beachtet, so leicht gewöhnt er sich dennoch, dieselben weniger zu berücksichtigen, als seine „objectiven Beweise". Und wie er es vernachlässigt, aus der Beschaffenheit seiner Gefühle auf deren Ursachen zu sinnen, so auch vernachlässigt oder überspringt er die Beschaffenheit seines Schbildes und entfremdet sich diesem, das nur noch dem unbelehrten, aber aufmerksamen Naturmenschen einen sicheren Halt zu geben vermag.

Es liegt zwar in dem Sehbilde Alles, was der Mensch sehen kann, indess die begriffliche Erfassung giebt das Verständniss und das begriffliche Sehen tritt an die Stelle der Deutung der elementaren Erscheinungen. Es belehrt uns auch die Wahrnehmung der in der Netzhaut abgeprägten Bewegung zunächst nur über die Existenz einer Bewegung vor unseren Augen und zum Theil über deren Beschaffenheit und Schnelligkeit, auch über deren Richtung auf uns und unsere Körperseiten und Körperstellen. Und wir müssen daher, ebenso wie bei ruhenden Gegenständen, die Ortsverhältnisse hinzunehmen, d. h. andere Gegenstände benutzen, die als Zeichen und zurechtweisende Bestimmungen dienen können. Man sieht dann gewöhnlich nur die Gegenstände, aber erkennt in entsprechenden Verhältnissen endlich schliessend ihre Bewegung.

Die Abprägung und die Fortleitung der auf der Netzhaut abgeprägten Bewegung durch die Nervensubstanz bis wieder zu den Muskeln und zum Augapfel zurück hat aber ferner den Zweck, die erkannte Bewegung auch wiederum auf ihren Gegenstand zurück zu versetzen, nachdem wir sie in Bezug auf das physiologische Bild am Auge nachgeahmt haben. Sonst würden wir ja die Bewegung eines Rades, das Fliessen des Wassers, das Gehen und die Handbewegung des Menschen etc. nicht oder nur

dürftig erkennen und unser Bild davon würde nicht plastisch und müsste ohne Leben sein. — Es ist dies auch der Thatsache vollkommen gleich, dass wir durch unsere Augenmuskelbewegungen die Ausdehnung und die Umrisse der Gegenstände nachformend gewinnen und dadurch diese erst richtig kennen lernen. Wenn wir die Augen nach einer Ecke oder Kante lenken, so zeichnet sich dieses auch mittelst der Verschiebung des Augapfels auf der Abprägungsstelle der Netzhaut ab, und wir sehen dann auf dem Sehbilde das hierdurch verstärkte Zeichen, welches die Ecke bedeutet und welches uns hilft, die Ecke mittelst des Tastsinnes und mittelst der Kenntniss des Ganzen zu construiren. Ebenso prägt sich der Gang eines Menschen an und auf dem Abprägungsbilde der Netzhaut ab, wenn wir hinter ihm hergehen und die Bewegung seiner Beine mit unseren Augen durch deren Heben, Senken, Drehen und Richten verfolgen. Durch diese Einzeichnungen in das Bild mittelst des Lichtes und mittelst der Reflexbewegungen von den Vierhügeln her sehen wir das Gehen und bringen dann denkend die Ergänzungen, die Ortsveränderungen etc, hinzu. Was nicht durch die Lichtstrahlen direkt in das physiologische Bild gelangt, das kommt durch die Augenmuskeln hinein, die alle gesehene Bewegungen mitmachen; und was als Existirendes gesehen wird, das liegt im Bilde, das Ruhende, wie das Bewegte. Was mithin das Muskel- und Innervationsgefühl nicht vermag, das leistet das physiologische Netzhautbild mit der Einzeichnung der Muskelbewegung in dasselbe. Ohne nachahmende Ausführung der von einem Bewegten empfangenen Bewegungserregungen mittelst der Augenmuskeln und ohne Einzeichnung dieser Nachahmung in das physiologische Bild sähen wir keine Bewegung, sondern müssten sie zum Gesehenen bloss hinzudenken.

Die durch eine Bewegung in uns angeregten Augenmuskelbewegungen sollen wir auf denselben Gegenstand, welchem sie entstammen, mit dem Bilde und mittelst desselben wieder hinversetzen. Und wir thun dies. Nun aber können wir diese

Bewegung auch auf jeglichen Gegenstand, welcher ruht, versetzen. Und wir thun dies auch, wie die rückläufige Uferbewegung zeigt; wir vermögen Solches je nach der Gunst der Bedingungen, und können uns hierin sogar eine Fertigkeit erwerben. Dennoch aber vermeiden die Menschen ohne besonderes Interesse dies nicht nur, sondern es fällt ihnen im thätigen Leben auch gar nicht ein, Solches zu thun, und sie ärgern sich über solches Geschehen, wenn es sie irgend beirrt. Dass wir aber die empfangene Bewegung auf unzugehörige Gegenstände übertragen, dies verdanken wir dem gedankenlosen, mechanischen Arbeiten der Vierhügel, welche die Augenbewegung vermitteln, auch der Unlust der Denkthätigkeit zum regelrechten Thun des normalen beständigen Einerlei, sowie ihrer Neigung, sich unthätig in den Dienst des blossen Leitungsmechanismus zu stellen. Und die Menschen scheuen daher auch dergleichen Erscheinungen und missbilligen das Hingeben an dieselben, obwohl sie auch wiederum dem Spiel der Sinne gerne lauschen. Und sie scheuen dieselben nicht bloss aus Furcht vor der Anstrengung des Wissens, das zu ihrer Enträthselung nöthig ist und etwa aus Angst vor der Selbsterkenntniss, in welcher sie doch nie zum Ziele zu gelangen glauben, sondern hauptsächlich desshalb, weil sie, sogar ohne klar bewusste Gründe, das dabei stattfindende passive Verhalten der Denkthätigkeit tadeln und weil sie besorgen, die unbewusst arbeitenden Funktionen zu entfesseln oder selbst auf die Stufe des spielenden Kindes zurückzusinken, in dessen Gemüthsstimmung man sich auch versetzen und in dessen Weise man die Centralganglien walten lassen muss, wenn man als Mann des Versuchs solche Erscheinungen möglichst rein entstehen lassen will.

Indess nicht bloss die, durch eine augenblicklich stattfindende Bewegung in uns angeregten, Muskelschwingungen versetzen wir auf die Gegenstände, denen sie entstammen, wenn wir dieselben sehen, sondern auch bei allem Sehen des Ruhenden, mögen wir dabei selbst in Ruhe sitzen oder uns bewegen, richten wir,

gleichsam wie tastend, unsere Augenmuskeln auf Alles, dessen Lichtreiz unser Auge trifft, und ergreifen mit unserer Augenmuskelbewegung gleichsam dessen Bild und hiermit in Gedanken den zu ihm gehörigen Gegenstand. Dies thun wir unaufhörlich jeden Augenblick, um so mehr als wir die Gegenstände und ihre Theile unterscheiden, und um so lebhafter, je mehr uns Gefühle zum Sehen antreiben. In Folge dessen machen die Augen oft „springende" Bewegungen und wir „stürzen" die Augen gleichsam auf die Gegenstände. Je stärker wir die Augen oder sogar Kopf und Körper gleichzeitig bewegen, um so grösser können die Sprungbewegungen der Augen sein, so dass die Augen oft über nicht fixirte Gegenstände hinwegspringen und wir dann, sofern wir darauf achten, deren — im Verhältniss zu unserem Vorwärtsgehen rückwärts verschwindende — Bilder flüchtig wahrnehmen.

Vergessen wir hierbei oder haben wir es nie beachten gelernt, dass bei allen Sehbewegungen, sofern der Sehakt selbstbewusst gehandhabt wird, die Denkthätigkeit es ist, d. h. wir selbst es sind, welche die Augenmuskeln und durch sie die Augen langsamer oder schneller auf das nach aussen gedachte (projicirte) Bild der (direkt nicht selbst gesehenen) Gegenstände richten und zwar willkürlich unter regulirender Handhabung des durch den Lichtreiz entstandenen Refleximpulses, so scheinen uns dann die Gegenstände sich selbst zu bewegen. Und in der That bewegt sich dann durch die dem Augapfel ertheilte Bewegung ihre Abprägungsstelle der Netzhaut und mithin ihr physiologisches und somit auch ihr geistiges Bild, das uns für die Dinge selbst gilt. Wir übertragen dann in der That unsere eigene Augenbewegung auf die ruhenden Gegenstände (auf deren Bild), und indem wir an dem Bilde die durch unsere eigene Augenbewegung gemachte Bewegung wahrnehmen, erscheinen uns die Gegenstände selbst in der von uns vollzogenen Bewegungsform. Unter Nichtbeachtung des wirklichen Vorganges „springen" dann statt unserer Augen die Gegenstände ins Sehfeld, „hüpfen" unserem Auge entgegen, „entspringen" uns, wenn sie uns unsichtbar werden,

und die über die Netzhaut zurücklaufenden Bilder kann man dann sehr deutlich oft als solche erkennen, welche wir durch die Augenmuskeln gleichsam von uns gestossen, auf die Seite geworfen haben.

Wir geben also den Sehbildern Gestaltbewegungen, Sprung-, Flucht-, Stillstands- und Richtungsbewegungen und erkennen die Gegenstände (deren Bilder) als sich in solcher Weise vermeintlich bewegend an. Kann dies schon bei willkürlichen Augenbewegungen geschehen, so geschieht es noch vielmehr bei unwillkürlichen Augenbewegungen, mögen sich diese in der Form weiter Ausreckungen oder als feine reflectorisch übertragene Schwingungen oder als Zittern in Folge von Schwäche, Ermüdung oder undeutlichem Fixiren vollziehen, — und ein Kranker sieht also z. B. die Tapeten schwanken und die Hausgeräthe wanken, wenn seine muskelschwachen Augen, gleich der muskelschwachen Hand, nicht lange genug die Richtung des Bildes auf dessen Gegenstand festzuhalten vermögen. — Dies Alles gilt auch für die beim normalen Sehen nicht fixirten Bilder.

Endlich kommen auch hier die passiven Verschiebungen der Augen oder der gerade bestehenden Blickrichtung oder des Netzhautbildes durch stossende Erschütterungen des Auges, des Kopfs oder Körpers in Betracht. Und da namentlich oft die Pulsationen im Auge als solche nicht erkannt und selbstbewusst oft gar nicht gefühlt werden, so können gerade sie eine Verschiebung des Sehbildes erzeugen, die als vermeintliche Bewegung desselben auftritt, wie dies auch durch die Athembewegungen und durch alle unbeachtete Körperbewegungen geschehen kann, bei denen sich die nicht festgehaltene Blickrichtung eines zumal gedankenlosen Sehens verschiebt. Und auch in allen diesen Fällen sehen wir eine Bewegung des Sehbildes, aber merken unsere Augenbewegung nicht oder beachten sie nicht. Da aber die Bewegung des Bildes stets für die des Gegenstandes gilt, so bewegt sich (scheinbar) dieser.

Hinter diesem Allem steckt jedoch auch beim „Schein“ die construirende Arbeit der Denkthätigkeit, welche alles ihr Zugeleitete im Sinne der schon erworbenen Vorstellungen auffasst, in denen wir, gewöhnlich ebenso schnell als wir die Dinge sehen, diese wahr oder falsch erkennen. Die entstandene Richtungsveränderung der Augen kann daher genügen, eine Ortsveränderung anzunehmen, und diese führt uns dann im unklaren oder spielerischen ursächlichen Denken zur Annahme einer selbstständigen Bewegung der gesehenen Gegenstände, — oft auch bloss um den Schein zu gewinnen und an ihm sich zu belustigen, sofern nicht etwa gar der Glaube an die Wirklichkeit eingeschoben wird.

Lassen wir die Hülfswörter „Schein“ und „Irrthum“ hinweg, so giebt es demnach Wahrnehmungen einer an den Gegenständen gar nicht vorhandenen Bewegung bei offenen und normalen Augen und bei gesunder Geistesthätigkeit:

I. In Folge reflectorischer Uebertragung der durch den Sehnerv hindurch, in ihm und in den Vierhügeln, abgeprägten wirklichen Bewegungen auf ruhende Gegenstände;

II. in Folge von Uebertragung der beim Sehen stattfindenden eigenen Augenbewegungen auf das gesehene Bild der Gegenstände und zwar 1. in Folge von für uns unwahrnehmbaren feinen Schwingungen der Augenmuskeln, 2. in Folge von gröberen unwillkürlichen Bewegungen des Augapfels, 3. in Folge der normalen Blickbewegungen und als Nebenerscheinung bei denselben, 4. in Folge von willkürlichen Verschiebungen der Augäpfel, 5. in Folge von mechanisch erlittenen Verschiebungen der Augen, der Blickrichtung oder des Netzhautbildes.

Somit giebt es Abprägungs- und auch Sehbestrebungs-Scheinbewegungen, beide als durchaus verschieden und sehr constant, und ausserdem zufällige und unbeständige Scheinbewegungen aus verschiedenen Ursachen.

Um die verschiedenen Arten von „Schein“, hauptsächlich aber um den Schein gut zu gewinnen, der durch Uebertragung der eigenen, zum Sehen gehörigen oder aus irgend welchen geistigen Ursachen dabei eintretenden, Augenbewegungen auf ruhende Gegenstände entsteht, muss man Manches noch nicht wissen oder in Betreff des Sehactes nicht verstehen oder für den Augenblick vergessen oder nicht beachten etc.

Dies Alles zu dem Behufe, um nicht veranlasst zu werden, über den richtigen Thatbestand nachzudenken und durch dessen schnelle Erkenntniss den Schein zu verhindern oder doch sofort ihn zu verjagen. Man muss also die Stellung der Augen bei den verschiedenen Sehrichtungen nicht sehr kennen; man muss nicht daran denken, dass man willkürliche Augenbewegungen macht oder dies sofort wieder vergessen, oder man muss in Folge von Ablenkung oder Vertiefung der Gedanken es nicht wahrnehmen, kurz Vielerlei nicht merken bei seinem eigenen Thun. Indem die Denkthätigkeit das Richtige dann nicht denkt, kann sie spielerisch das nächst liegende Aehnliche denken. Und dieses — freilich oft nur augenblickliche — Nichtwissen ist eine Eigenthümlichkeit aller Menschen, weil die Gedankenarbeit dieselben allzusehr beschäftigt und forttreibt, um dem physiologischen, ohnehin von ihnen vernachlässigten Wahrnehmungsacte ihre Aufmerksamkeit widmen zu können und gern zu widmen. Und wie gross und wie allgemein verbreitet ist in Betreff desselben noch das Nichtwissen! — In den Erscheinungen des Scheins offenbaren sich übrigens elementare Thatsachen, die beim normalen Sehen nicht hervortreten.

Diese Bedingungen, um den Schein zu gewinnen, besagen aber nichts Anderes, als dass man die unbewusst arbeitenden Funktionen muss vorherrschen lassen, um bloss das gedankenlose Resultat der physiologischen Wirkungen und der blossen Fortleitung unter Verzichtung auf alle Selbstbelehrung anzustaunen. Dann kann man im kindlichen Spiele an dem

Sehprodukte sich erfreuen, aber auch den Weg der Forschung, der Selbstbeobachtung und der Selbstkenntniss beschreiten.

Indess bei den Abprägungs-Scheinbewegungen kann das Nicht-Fühlen der eigenen Augenbewegungen und das gesammte Nichtwissen von der Sache etwa nur unser Erstaunen vergrössern, aber den Schein selbst nicht fördern, denn dieser liegt hier so in dem Vorgange begründet, dass wir uns durch alles Wissen nicht von demselben befreien können, sobald wir einmal die von aussen kommenden Wirkungen in unseren Augen arbeiten lassen.

Alle Scheinbewegung, wie auch alle wirkliche Bewegung, die wir sehen, beruht auf wirklicher Muskelbewegung unserer Augen, ausgeführt in oder an dem Sehbilde, dem physiologischen Abprägungsbilde der Netzhaut. Ein grosser Irrthum ist es, zu meinen, dass man die Scheinbewegung sich auch bloss denken oder hinzu denken könne. Allerdings gewinnt man oft eine solche Auffassung und sieht dann z. B. einen Gegenstand bald an dem einen, bald an dem anderen Ende einer beweglichen Reihe. Man denkt sich dann eine Ursache hinzu, hat aber hiermit keine Scheinbewegung wirklich gesehen und gewinnt auch nicht eine solche. Sofern man aber ihre Ursache und ihre Wirkung dabei unrichtig erdenkt, so hat wahrscheinlich der verwirrende Vorgang einer Scheinbewegung in ungenügendem Grade dennoch dabei stattgefunden.

Die ausgebildete Scheinbewegung kann niemals bloss gedacht sein. Denn sie hat durchaus die Beschaffenheit einer wirklichen Bewegung in nachahmender oder nachformender Weise. Sie ist das Produkt der Augenmuskeln und trägt die Beschaffenheit derjenigen Bewegungen an sich, welche wir selbst mit den Augen machen oder welche die Augenmuskeln auch uns unbewusst durch reflectorische Erregungen vollziehen können.

Durch das (denkende) Vorstellen einer Bewegung kann jedoch die vorgestellte Scheinbewegung an einem ruhen-

den Gegenstande auch entstehen, aber nur dann, wenn wir die wirkliche Augenbewegung, unter Vergessen oder Nichtbeachten unseres eigenen Thuns, selbst hinzubringen, oder wenn das Denken die Erinnerung der Bewegung in den Vierhügeln erweckt und wenn das hier erwachte und sich regende Bewegungs-Abprägungsbild (die hier thätig sich wieder erneuernde, ehemals eingegrabene Erregung) die Reflexbewegungen der Augenmuskeln, die dazu gehören, auch hinzu veranlasst, wie wir im Eingange dieser Darstellung gezeigt haben. Dann freilich und zwar hauptsächlich nur in dem letzteren Falle vollzieht sich der ganze Vorgang des Scheins mit der vollen Beschaffenheit einer deutlichen Bewegung auch an einem ruhenden Gegenstande in Folge unseres blossen Denkens.

IV.

Somit gelangen wir zum letzten und schwierigsten Theile unserer Erklärung der scheinbaren Uferbewegung, zu der Frage, warum dieser Schein rückwärts läuft.

Allzusehr sind die Menschen geneigt, — leichtfertig zwar, jedoch auch mit einer gewissen Gerechtigkeit, — ihre Scheinbewegungen sofort ihrer eigenen Schuld zuzuschreiben, und sie aus ihren Kopf- und Körperbewegungen, aus zufälligen Augenbewegungen, aus ihrer Unaufmerksamkeit, aus ihrer Nichterwägung des neben oder hinter einander Gesehenen in seiner richtigen Ordnung, aus zu flüchtiger Fixirung der Dinge, aus eingeschobenen Vergleichen und aus dem sich versenkenden Anschauen im Sinne eines Vergleiches etc. zu erklären. Aber alles Dieses trifft beim Sehen der rückläufigen Uferbewegung nicht zu. In Folge der Lichtwirkung, der Beschaffenheit der Nervensubstanz und der Einrichtung des Nervensystems scheint unter sonst gegebenen Bedingungen beim Anblick des bewegten Wassers eine Scheinbewegung an anderen Gegenständen sogar nothwendig entstehen zu müssen. Aber wenn nicht eine besondere Ursache sie rück-

läufig machte, so könnte sie mit dem Lauf des Wassers auch abwärts geschehen.

Denn der ganze Vorgang ist ein telegraphisches, bis auf das Ufer fortgeleitetes Abzeichnen von Bewegungseindrücken bei einer vorherrschend passiv sich verhaltenden und auf das blosse Wahrnehmen der unbewusst entstandenen Erscheinungen sich beschränkenden Denkthätigkeit. Und die Erklärung kann jeden einzelnen Theil der Erscheinung gut deuten. Aber an der rückläufigen Form der Scheinbewegung steht die Erklärung still. Und diese dem Laufe des Wassers entgegengesetzte Bewegungsrichtung des Ufers ist sogar schon vorhanden, bevor man sie und die Bewegung selbst noch erkennt! Ja, sie entsteht überdies, ohne dass wir mit unserem Wissen das Wasser selbst erblicken.

Man befindet sich z. B. auf einem Berge in einer ganz fremden Gegend, und indem man durch die offenen Fenster des Hauses, das man betritt, den Blick schweifen lässt, sieht man, vielleicht sogar augenblicklich beim Eintreten in das Zimmer, in der Entfernung von etwa einer halben Stunde, in der schräg laufenden Tiefe die Bäume auf einer Landstrasse fortlaufen. Aber dort unten fliesst die Reuss, wie man uns belehrt! Doch vergebens suchen wir das Wasser derselben selbstbewusst zu sehen, dessen Bild bei einer ganz zufälligen Richtung des Blicks aus dem verdeckenden Gebüsch in das Auge gefallen war. Und die Bäume bewegten sich auch hier rückwärts im Verhältniss zum Wasser.

Auf willkürliche Weise bringt man ja auch die Augen am Ufer erst dann in entgegengesetzte Richtung, wenn man die bereits begonnene entgegengesetzte Bewegung des Ufers wahrgenommen hat. Und wenn sich der Blick aufs Ufer bereits unbewusst entgegengesetzt zum Laufe des Wassers richtet, so dass man die rückläufige Bewegung als ganz unbewusst entstanden entdeckt, was trieb uns dazu? Gewöhnlich schweift jedoch der Blick am Ufer umher, wenn der Schein nicht beginnen will. Und

aus unserer willkürlichen Blickrichtung lässt sich die rückläufige Bewegung nimmer erklären.

Mächtig steht auch die Thatsache da, dass, wenn wir von dem Wasser nicht wissen und, die Augen hin und her drehend, ihm es auch nicht ansehen können, wohin es fliesst, oder wenn wir auf der Eisenbahnfahrt die Richtung des Zuges verloren haben, die rückläufige Bewegung in beiden Fällen uns die wahre Richtung der stattfindenden Bewegung zuverlässig angiebt. Es muss daher mit unserem Blicke aufs Wasser und mit dem Abzeichnen der Bewegungseindrücke im Gehirne die Ursache der dem Laufe des Wassers entgegengesetzten Richtung der Scheinbewegung sofort schon gegeben werden.

Vergeblich ist es somit auch, den Schein, den man beim Vorbeigehen oder Vorbeifahren an den Gegenständen sich mittelst seines Vorstellens machen hilft, hier zur Erklärung zu benutzen. Der Nachbar sitzt vor seinem Hause, wir gehen an ihm vorüber und indem wir unser Fortbewegen denken, können wir den Zurückbleibenden als entgegengesetzt, von uns ab sich bewegend denken. Aber das ist bloss Gedachtes. —

Allerdings sieht man bei der scheinbaren Uferbewegung vollkommen nur das Ufer, und man sieht gewöhnlich auch das Wasser; jedoch die Bewegung des Wassers, sein Heranrücken, Vorbeifliessen, Abwärtsfliessen sieht man, sobald man den Blick von ihm gegen das Ufer gelenkt hat, entweder gar nicht mehr, oder nur spärlich oder wenig deutlich, oder man beachtet dies gar nicht. Indess diese Bewegung bildet sich dennoch in den Vierhügeln neben dem Bilde des Ufers ab. Somit sieht man wenigstens unbewusst das Wasser sich von dem Ufer entfernen, und man könnte daher meinen, dass, indem sich das Verhältniss des fortfliessenden Wassers zum feststehenden Ufer abbilde, wir gleichzeitig das Fortfliessen des Wassers an einem entgegengesetzt gedachten Abrücken des Ufers abmessen. Aber von solchem Denken und Abmessen merkt man dabei nichts in seiner Seele.

Genug, die rückläufige Bewegung des Ufers erscheint wie unerklärbar. Die auf den Augapfel übertragene Bewegung ist überdies von ihrer ersten Spur an ein Versetzen in entgegengesetzter Richtung, und man sieht nicht nur die Wasserbewegung als eine Massenfortschiebung am Ufer nachgeahmt und abgebildet, sondern man sieht sie auch sofort entgegengesetzt, so dass jetzt erst die Denkthätigkeit von dem Gegensatze Kunde erhält. Woher also die gar nicht erdachte, sondern ganz ursprünglich entstehende entgegengesetzte Richtung des Scheins?

Einschalten muss ich hier Folgendes. Man trifft wirklich Menschen, die, wenn man sie die Beobachtung machen lässt, zuerst das Ufer oder die Brücke scheinbar stromabwärts sich bewegen sehen, bald aber die rückläufige Bewegung bekommen. Wir werden noch hiervon reden.

Jedermann pflegt es auch bereits dem Anderen zu sagen, dass die Scheinbewegung rückläufig wird; man beeilt sich daher, die Erscheinung als eine mitgetheilte und nicht als eine original aufgenommene Thatsache zu sehen und hervorzubringen, und man sucht demnach erst recht aus seinen willkürlichen Augenbewegungen und aus eingeschobenen Vorstellungen die Sache zu erklären, als ob man mit seinem denkenden Geiste allein den Schein sich mache! — Man könnte immerhin das Ufer statt des Wassers fortschweben sehen und die vom Wasser empfangene Bewegung am Ufer veranschaulicht sich darstellen, aber warum nicht oder nicht abwechselnd wenigstens auch gleichnamig mit dem Wasser? Oder die Denkthätigkeit könnte immerhin, sich selbst ganz unbewusst, in dem Vierhügelbilde das Fortfliessen des Wassers an dem Uferbilde abmessen, aber woher denn das thatsächliche Sehen einer Bewegung? Wohl doch immer nur durch die gleichzeitige Bewegung der Augenmuskeln. Deren Ursache aber muss weiter rückwärts liegen, da wir ja die wirkliche Richtung des Stromes oft gar nicht wissen. — Man muss auch bei solcherlei Gedanken nicht vergessen, dass

wir uns selbst mit dem Ufer rückläufig bewegen, nicht aber, dass uns das rückläufige Ufer fortträgt, sondern dass unser Körper ein Fortschweben zu erleiden scheint, — ein Fortschweben, das mit der Bewegung des Wassers nicht in eine genaue Uebereinstimmung zu bringen ist. — Auch eine Schwindelerscheinung ist die Sache nicht, und das Wort „Schwindel" erklärt hier nichts.

Somit bliebe, scheint es, gar keine andere Erklärung übrig als die überlieferte und für die gesammte Scheinbewegung schematisch aufgestellte Auffassung, dass nämlich auch bei der scheinbaren Uferbewegung „zwei Bilder auf der Netzhaut liegen, die sich aneinander entgegengesetzt verschieben", so dass wir in Folge dieser entgegengesetzten Verschiebung an einander den Schein der entgegengesetzten, der rückläufigen Uferbewegung bekämen.

Auf der Netzhaut bilden sich allerdings ab: das Ufer und das Wasser und zwar letzteres mit seinen Bewegungen, und beiderlei Bilder werden auch wieder nach aussen versetzt. Aber das Bild des Wassers sehen wir bedeutend weniger als das des Ufers, sobald wir einmal behufs der Wahrnehmung des Scheins den Blick gegen uns hin auf das Ufer theilweise gelenkt haben. Die in dem Bilde des Wassers vorhandene Bewegung merken wir gar nicht, und die im Wasser vorhandene Bewegung erkennen wir nicht oder hören auf, sie zu erkennen; seine Bewegung wird beim Lauern auf den Schein und bei dessen Wahrnehmung gar nicht gedacht, und wir verfolgen mit unserem Blicke wohl anfangs das Wasser, was übrigens auch nicht einmal nöthig ist, aber vom Abwarten des Scheins an verfolgen wir den Lauf des Wassers gar nicht mehr. Sobald wir jedoch den Lauf des Wassers dennoch verfolgen, so verschwindet der Schein, und wir müssen ihn im richtiger angestellten Versuche wieder gewinnen. Die Bewegung des Wassers macht nur ihren Eindruck auf den Sehnerv und durch das Gehirn hindurch und muss ihn während der ganzen Scheinbewegung

machen; aber dies ist auch Alles, und wir sehen, spüren und wissen nichts hievon. Das Uferbild hingegen wird deutlich gesehen.

Indess angenommen, dass beide Bilder hinter einander stehen und sich neben einander verschieben, so würde also das Bild des z. B. von links herkommenden Wassers nach rechts ziehen und verschwinden; aber von links her rückt ein neues Flussbild an dieselbe Stelle, und das Uferbild befindet sich jetzt einer weiter nach links zurück gelegen gewesenen Wassermasse gegenüber, und indem dies die Denkthätigkeit erkennt, würde sie das Uferbild entsprechend nach links zurückschieben. So würde es fortgehen, und während von links her immer neue Wasserwellen ihr Bild auf die Netzhaut werfen und diese Bilder vor dem Uferbilde vorüberziehen, würde das Bild des Ufers immer weiter nach links zurück am Wasser hinauf versetzt werden.

Anders kann man sich das Gemeinte nicht denken. Indess diese Vorstellung von der Sache ist nicht richtig. Denn dies fortwährende, wasseraufwärts gehende Zurückversetzen des Ufers an die Stelle, woher die jedesmalige neue Wasserwelle komme, wäre bloss ein denkend vollzogenes Zurückversetzen, ähnlich wie man solches Zurückversetzen sich einbildnerisch vorstellen kann, wenn man an einem Sitzenden vorübergeht. Und solch ein Vorgang könnte ja nimmer die auffallende Erscheinung des rücklaufenden Ufers ergeben, selbst wenn der Blick am Wasser fortwährend aufwärts schritte und unsere Stelle des Ufers mitnähme. Woher auch sollte die Muskelthätigkeit kommen, die solches einbildnerische Spiel ausführen müsste? Denn das blosse Vorstellen im Sinne des Voneinanderweichens nach entgegengesetzten Richtungen brächte die Augenbewegung, die zur rückläufigen Uferbewegung gehört, gar nicht zu Stande.

Der Hauptbeweis gegen die Unrichtigkeit solcher Erklärung liegt aber ausserdem noch darin: 1. dass jene Erklärung gar nicht mit den richtig beobachteten Thatsachen übereinstimmt; 2. dass sie der Lehre von der Verschiebung der Netzhautbilder

gar nicht entspricht, und 3. dass hier nicht einmal eine solche Verschiebung stattfindet. — Man steht ja so sehr gedankenlos, bloss lugend und harrend auf das, was kommen werde, dass gar keine Aehnlichkeit mit dem, bei dem Vorübergehen an Gegenständen möglichen, Gedankenspiele stattfindet, und man bewegt erst den Blick nach dem verschwindenden Ufer hin, wenn dieses schon seine scheinbare Bewegung begonnen hat, und dann allerdings hilft man das durch die eigene That verstärken, was reflektorische Muskelschwingungen begonnen haben und unterhalten; aber man hilft dann das fortschwebende Ufer nur aus blossem Staunen und stets halbunwillkürlich verschieben, ohne alle Beziehung auf das Wasser und sein Verhältniss zum Ufer. — Sollten die Bilder dieser beiden Gegenstände an einander sich verschieben und das Ufer als das zurücklaufende Bild fortschweben, so müsste das Uferbild unter Ueberraschung plötzlich vor uns sichtbar werden oder doch bis dahin nur unvollkommen oder gar nicht von uns beachtet worden sein, was aber hier gar nicht stattfindet, da wir das Ufer beständig sehen und nur durch seine Rückwärtsbewegung überrascht werden. Und man müsste seitlich am Ufer und zwar sogar gehend stromabwärts aufs Wasser blicken, damit das Uferbild als ein nicht fixirtes Bild stromaufwärts sich über die Netzhaut bewege. Am Wasserfalle überdies würde der Blick abwärts am Wasser die Felsen aufwärts und der Blick aufwärts am Wasser die Felsen sogar abwärts steigen lassen müssen! Man kann dieses sich veranschaulichen, wenn man ein Blatt Papier vor oder hinter der Tischkante fortzieht und es in Bezug auf das rückläufige Sichtbarwerden der Tischkante verfolgt, und ferner wenn man den Blick an der einen Hälfte eines Papierbogens abwechselnd von oben nach unten und dann von unten nach oben anschaut und die andere Hälfte dabei auf ihr scheinmässiges Verhalten belauscht. — Uebrigens hat das rückläufig fortschwebende Uferbild gar keine Aehnlichkeit mit rücklaufenden Netzhautbildern, die man aus der Muskelgewalt verloren hat und nur diese

letzteren Bilder verhalten sich wie man von den neben einander vobeiziehenden Netzhautbildern sagt. — Endlich ist es eine ganz irrige Ansicht, dass das Bild des Flusses abwärts entschwinde und sich immer erneuere. Denn das Flussbild steht dabei bis zu einem gewissen Grade fest, so dass es sich mit dem Uferbilde gar nicht in gekreuzter Richtung verschieben kann. Wohl aber findet in dem Flussbilde eine Abzeichnung der Wellenbewegung statt. Diese jedoch nehmen wir von dem Augenblicke an, wo wir das Uferbild sich bewegen sehen, gar nicht mehr wahr, und sie fällt mit dem gesammten Abwärtsströmen des Wassers, dem aufwärts laufenden Uferbilde gegenüber, ganz aus dem Schakte hinweg. Dagegen hat die Abzeichnung der Wasserbewegung in der Nervensubstanz nach unserer Auffassung die wichtige Bedeutung, dass sie die wirkliche Bewegung und ihre Richtung auf uns überträgt und in der reichlich oben angegebenen Weise die ganze Erscheinung veranlasst.

Somit scheitern alle bisherigen Erklärungsversuche, die man übrigens bisher gar nicht einmal ernstlich angestrebt hat, sondern die nur ganz unbestimmt im Sinne lagen, aber dennoch verwerthet wurden, freilich mit so dürftigen Andeutungen, als ob man in der Ahnung eines complicirteren Vorganges nicht gewagt habe, das, was man meinte, entschieden auszusprechen.

Man sagt z. B. kurzweg: „Beim Verfolgen der Wasserwellen, des Wagenrades etc. behält das Auge ohne unser Wissen noch einige Zeit seine angenommene Bewegung bei; ein ruhender Gegenstand erscheint daher in entgegengesetzter „Bewegung“. Aber der Vorgang bei dem „Entgegengesetzten“ wird vielleicht nicht zergliedert. Jene Behauptung stimmt auch nicht zu der langen Dauer der Erscheinung, die unter günstigen Umständen unbestimmt gross ist. Sie passt überdies nicht zu dem gesammten Thatbestande beim Wahrnehmen des Scheins.

Was also ist die Ursache der rückläufigen Form der scheinbaren Uferbewegung?

Ganz gewiss ist, dass bei diesem Scheine feine Muskelschwingungen gleichsam das nach aussen vor uns hinversetzte Uferbild, das wir als Ufer sehen, — thatsächlich aber unser physiologisches Netzhautbild desselben mit dem Auge, — rüttelnd in Bewegung setzen, bis Alles so beweglich geworden ist, dass das Bild mit der durch die Muskelbewegung endlich entstandenen deutlichen Drehung des Auges sich für uns wahrnehmbar verschiebt. Kann dies Verschieben auch schnell geschehen, so kann man doch die feinen hüpfenden und trippelnden Bewegungen an den kleineren Gegenständen des Ufers dabei gar gut sehen und durchaus deutlich erkennen, — freilich nicht ohne oft langes und vieles Lugen. Ganz gewiss ist ferner, dass die ersten Spuren dieser von unseren Augenmuskeln gemachten und auf die Gegenstände des Ufers (d. h. auf deren Bild) von uns auch denkend versetzten trippelnden, zitternden, hüpfenden, bebenden, zackelnden Bewegungen, von denen wir gar kein Gefühl haben und nichts wissen und die Jeder erst für sich aus ihren Folgen entdecken muss, um die Erscheinung ganz zu verstehen, bereits die rückläufige Bewegungsform haben, so dass man sehen kann, wie die Muskelbewegungen bei dem nach rechts laufenden Strome die Ufer-Steinchen (d. h. die Bilder derselben) von rechts nach links rütteln, gleichsam mit einem sichtlichen Bestreben, das Bild nach links hin von seinem Gegenstande „abzulösen“ — (um dies grobbildlich, aber dem Sehen nach getreu auszudrücken).

Nun entstehen diese feinen Muskelbewegungen durch die in der Nervensubstanz sich abprägende Bewegung des Wassers und besonders durch den aufregenden Reiz, der in der Nervensubstanz entsteht, während das Licht die Bewegung des Wassers in sie hineinzeichnet. Mithin wird auch wohl die Bewegungsrichtung, in welcher die Muskeln erzittern müssen, wenn der Bewegungsreiz auf sie übertragen ist, gleichfalls durch die von dem fliessenden Wasser abspringenden Lichtbewegungen mit gegeben worden sein?

Der Lichtstrahl bedingt unseren Blick, und er zunächst ist das und macht das, was wir „Richtgung“ nennen. Jede Bewegung wird uns auch in ihrer Richtung, sobald sie deutlich genug ist, durch den Lichtstrahl kund gemacht. Und da wir endlich auch selbstbewusst die Richtung einer Bewegung erkennen, so muss die Bewegung bereits uns unbewusst durch das Licht ihre Richtung in unsere Nervensubstanz eingezeichnet haben, die wir dann mit Bewusstsein auffinden. Somit muss das bewegte Wasser dem Lichtstrahle eine Biegung geben, die bei der Uebertragung der Bewegung auf den Sehnerv auch die Richtung des Wasserlaufs so einzeichnet, dass der reflectorisch erregte Bewegungsnerv sie an dem Muskel zum Ausdruck bringen und die Denkthätigkeit, bei ihrem Eingreifen in die reflectorische Bewegung, dieser Richtung unbewusst folgen, aber dann auch in dem sich verschiebenden physiolelgischen Bilde sie erkennen und verfolgen kann.

Stehen wir demnach so am Ufer, dass das Wasser von unserer linken Seite nach der rechten Seite fliesst, so bekommen wir die Lichtstrahlen von links her, und die reflectorisch erregten Muskeln schwingen am Auge nach links, wir wenden das Auge schon unbewusst eben dahin, und unwillkürlich dreht sich endlich auch der Körper nach links. Zwar fällt der Lichtreiz von jeder Stelle der Wasserfläche her in's Auge, aber in jedem Lichtreize, der von einer fliessenden Wassermasse herkommt, liegt doch stets die Herkunftsrichtung des Wassers eingeschlossen. Ueberdies muss die, doch nur von einer Seite herkommende, gesammte Wassermasse gerade von dieser Seite her, von ihrer Herkunftsseite her, der Netzhaut eine besonders mächtige und in hohem Grade bestimmende Anregung geben. Somit muss sich, in Ermanglung besonderer, es verhindernden Ursachen, das Auge dem von links herkommenden Wasser unwillkürlich und endlich willkürlich entgegenwenden, dem Wasser in der Richtung sich entgegenlenken, in welcher dieses uns entgegen kommt. Ganz ebenso

aber ist es, wenn wir abwärts gerichtet am Wasser stehend auf dieses das Auge lenken, und es prägt sich dann gleichfalls die Herkunftsrichtung am stärksten ab, und unbedingt ist dies der Fall, wenn wir am Ufer oder auf der Brücke nur stromaufwärts blicken.

Die Herkunftsrichtung des Wassers lenkt mithin unseren Blick dem Wasserlaufe entgegen, also stromaufwärts, und indem wir mit dieser muscularen Bestimmung auf's Ufer blicken, lenkt sich auch hier die Bewegung der Augenmuskeln stromaufwärts. Diese Bewegungsrichtung ist mithin bereits vor der Scheinbewegung vorhanden, und die Scheinbewegung tritt nur erst hinzu, wenn wir sie, in bewusstem oder unbewusstem Verfahren, entstehen lassen und auch alle Bedingungen günstig sind. — Sofern nicht andere Ursachen mit grösserer Gewalt uns bestimmen, blicken wir am Ufer stets mehr stromaufwärts als stromabwärts, und wir sehen jedem Wasser mehr und lieber in seiner Herkunftsrichtung entgegen als wir ihm in der Richtung seines Verschwindens nachsehen. Dies Alles auch in Folge der schon unbewusst empfangenen Blickrichtung. — Die Herkunftsrichtung des Wassers macht also den stärkeren Reiz. Je mehr wir in der Herkunftsrichtung des Laufs einer Bewegung, zumal mit unterscheidendem Sehen und mit dem deutlich sehenden Theile der Netzhaut, hineinblicken, um so mächtiger ist der Anblick dieser Bewegung.

Diesen Thatsachen gegenüber muss ich hier nochmals erwähnen, dass wir oft die Richtung in der Bewegung des Wassers gar nicht zu unterscheiden vermögen und dass die Lichtwirkung dennoch die Richtung derselben richtig abprägt, wie uns die etwa entstehende rückläufige Scheinbewegung belehrt. — Die selbstbewusste Denkthätigkeit wird auch durch das, was ihr zum Bewusstsein gelangt, leicht beirrt, so dass sie dem Leitungsmechanismus bei der Menge der sich ihr aufdrängenden Dinge und Umstände nicht mehr zu folgen weiss und das nicht sieht, was die gedankenärmere Denkthätigkeit des Kindes und was sie selbst im Zustande grösserer Ruhe sieht. — Wenn wir übrigens

auch an vielen Stellen des Wassers seinen Lauf denkend nicht unterscheiden können, so bieten sich doch, selbst auf grösseren Landseen, immer noch Stellen dar, von wo die Herkunftsrichtung deutlich ins Auge fallen kann. — Indess die Richtung liegt schon im Lichtstrahle, und wir bekommen sie schon unbewusst reichlich genug, auf dass wenigstens der entsprechende Schein richtig entstehen kann. Uebrigens müssen wir bei der Scheinbewegung, die durch Abprägung wirklicher Bewegungen entsteht, in Bezug auf das Unterscheiden, Erfassen und Bevorzugen der Herkunftsrichtung einer Bewegung immer auch daran denken, dass solche Scheinbewegung nur erst gewonnen werden kann, nachdem man Vieles schon kennen und die Richtungen schon unterscheiden gelernt hat. Ein Kind kann frühzeitig Phantasmen sehen, aber Scheinbewegungen, zumal in Folge von Abprägung, lernt es erst später sehen oder, wenn es dieselben auch schon früher hat, mit Theilnahme erst später verfolgen. — In der Weise, wie sehende (unterscheidende) Wesen sich irgend zum Wasser stellen und es nach Wunsch zu sehen vermögen, muss sich gerade die Herkunft des Wassers immer vorzugsweise in ihren Augen und Sehnerven abbilden und abprägen.

Die rückläufige Form der Uferbewegung ist somit in der That weniger räthselhaft als es scheint. Die Frage des rückläufigen Scheins ist wesentlich dieselbe, wie die Frage, warum wir die Herkunftsrichtung des Wassers erkennen, das Herabkommen desselben von aufwärts her wahrnehmen und warum wir aufwärts sehen müssen, um die Herkunft des Wassers mit unseren Augen zu sehen. — Hat bei dem Herantreten an das Wasser und bei dem auf der Wasserfläche vollzogenen Umherwandern des Blicks das Auge sich auf die Herkunftsrichtung des Wassers gestellt, so dass, welche Stellung wir auch dabei sonst inne haben, die Augenmuskeln und mit ihnen das Auge dem Wasserlaufe entgegen schwingen und in diesen Lauf aufwärts hineingerichtet sind, und lenken wir dann die Augen, ohne diese Richtung wieder zu verlieren, auf das

Ufer, so bewegen sich die Augenmuskeln, in deren reflectorischen Schwingungen sich der dabei fortwährend noch mitgetheilte Bewegungsreiz fortwährend auch ausdrückt, in derselben Richtung stromaufwärts und führen stromaufwärts am Ufer die Bewegung aus, welche dessen (nach aussen versetztes) physiologisches Bild, bei dem oben reichlich geschilderten passivem Verhalten der Geistesthätigkeit, ermöglicht.

Es liegt dies Alles auch bereits in dem Fall, den das Wasser hat. Der Wasserfall zeigt die rückläufige Bewegung des Ufers an den Felsen und Bäumen neben ihm sehr auffallend, aber nicht durch Verschiebung der Netzhautbilder neben einander. (Diese Verschiebung können wir hier auch entstehen lassen und deren Folgen wahrnehmen, — auch dadurch in der Hauptsache uns verwirren und irr machen.) Sondern nur durch das Aufwärtsschauen am herabfallenden Wasser hinauf und ganz allein durch das hierbei entstehende reflectorische Aufwärts-Vibriren der Muskeln, das uns gerade zum vorherrschenden Aufwärtsschauen zwingt, entsteht der Schein, dass sich die Felsen nebenan aufwärts bewegen, weil wir die empfangenen Muskelbewegungen — und also ebenfalls aufwärts schauend — an den Felsen fortsetzen und diese Schwingungen von Stelle zu Stelle auf sie (auf ihr physiologisches Bild in der Netzhaut) hinsetzen, so dass ihr Bild, unserer Augenmuskelbewegung gemäss, sich verschiebt, die ihm muscular ertheilte Bewegung wirklich bekommt. Ein jeder der Schwerkraft überlassene Tropfen fliesst aber abwärts fallend und bildet einen Wasserfall, und mithin muss auch jeder Tropfen des Flusses den Eindruck des Herabkommens machen, und die von ihm in der Nervensubstanz veranlasste Bewegung muss ihm mittelst der Muskeln entgegen stromaufwärts gehen; — mithin auch wieder am Ufer, sofern bei der Versetzung der Augen auf dasselbe diese Bewegung und Bewegungsrichtung nicht gestört werden. — Auffallend erscheint uns dabei nur, dass bis in das für unser Bewusstsein unerreichbar Kleinste die Bewegung genau stets dieselbe Form, Richtung

und Wirkung behält, und dass sich dies Alles in der Nervensubstanz abbildet und fortleitet. Das Licht durchwandert in seinen Wirkungen und Folgen das Gehirn.

Aehnlich verhält es sich auch, wenn eine Reihe Menschen an uns vorüberzieht. Aus vielerlei Gründen richtet man ihnen den Blick entgegen, zu allererst aber desshalb, weil aus ihrer auf uns hinzielenden Richtung der anregende Lichtstrahl kommt. Der einfallende Lichtstrahl bestimmt sofort die Blickrichtung, und ohne besondere Ursache wird die Blickrichtung nicht durch den Verlauf verändert, den der Strahl über die Netzhaut nimmt, zumal wenn, wie beim Blick auf's Wasser, immer neue Lichtstrahlen aus derselben Herkunftsrichtung kommen und immer Einerlei abbilden. Das sich Bewegende theilt dem Lichte, das von ihm in das Auge springt, auch seine eigene Richtung mit und das Licht pflanzt diese in uns fort. Und da man bei dem rückläufigen Bewegen des Ufers den Lauf des Wassers gar nicht mehr verfolgt, sondern, nach einem anfänglichen Blicke über die volle Wasserfläche, das Auge nur noch passiv und theilweise gegen das Wasser hin gedreht hält, behufs der fortdauernden Abprägung der Wasserbewegung oder vielmehr der blossen Herkunftsrichtung derselben auf den Stäbchen und Zapfen der Netzhaut, so begreift es sich, dass vom Anfange an und fernerhin die Augenmuskeln nur dem Wasserlauf entgegenschwingen und wir unwillkürlich und halbwillkürlich den Blick am Ufer der Herkunft des Wassers gemäss und ihr entgegen stromaufwärts richten.

Der Schein will experimentell erworben sein, wenn er nicht gerade zufällig von selbst entsteht, und das so eben erwähnte Verhältniss des Blicks zum Wasser ist daher eine wichtige Bedingung des Gelingens. Wir müssen, um den Schein der rückläufigen Uferbewegung zu gewinnen, durchaus aufhören die Weiterbewegung des Wassers wahrzunehmen, dem Laufe desselben gar nicht mehr folgen. Und Solches findet thatsächlich statt, wenn wir auch behufs der Unterhaltung oder Wiederge-

winnung des Scheins zwischendurch wieder auf den vollen Strom blicken, um die Herkunftsrichtung des Wassers sich von Neuem abprägen zu lassen. Denn wir lauschen, in uns gekehrt und gesammelt, bloss auf das, was am Ufer oder an der Brücke sich zeigen will. Ein anderer Beweggrund erfüllt gar nicht unsere Seele. Die Augen hangen in Bezug auf das Wasser nur gedankenlos diesem entgegen, durch die angegebenen Ursachen bereits nach dessen Herkunft hingerichtet. Auf dem Ufer dagegen haftet das Auge in Verbindung mit der Denkthätigkeit, und das Ufer steht uns somit im vollen Bewusstsein, wenn wir auch dabei nicht mit scharfem Unterscheiden, sondern nur mit ganz beweglich gehaltenen Augen dasselbe anschauen, die Augen, nach unserem Meinen, wie unthätig auf demselben ruhen lassen.

Die erste Ursache der rückläufigen Bewegung ist also der Lichtstrahl, der von dem herabfliessenden, fallenden Wasser nach unserem Auge abbiegt und vom Auge rücklaufend wieder nach seiner Herkunftsstelle geht, also am Wasser wieder stromaufwärts. Der Lichtstrahl zwingt somit das Auge stromaufwärts. Jeder vom Wasser zu uns gelangende Lichtstrahl enthält die Richtung der Herkunft des Wassers. Und indem sich mit der Bewegung des Wassers diese Richtung in der Netzhaut und in den Vierhügeln abprägt, in den Vierhügeln aber eine von Erregung begleitete Einzeichnung entsteht und diese Erregung sich auf die motorischen Nerven überträgt, so bekommen auch die motorischen Nerven die Richtung mitgetheilt, und sie können sie dann weiter übertragen. —

Physiologisch sehen wir nur die Bewegung und deren Richtung. Das Kommen und Fortgehen, das Verschwinden etc. sind nur unsere Denkzusätze. Die Bewegung und Richtung können wir mit den Augen verfolgen und sie auf andere Gegenstände nachahmend übertragen und zwar der Bewegung entgegenlaufend oder mit ihr fortlaufend. — Das Wasser- und das Uferbild bleiben stets nebeneinander, und wenn auch das Ufer stromaufwärts fortschwebt, so liegt ihm doch das Flussbild da-

bei stets gegenüber, sogar ohne sich für uns wahrnehmbar zu verschieben.

Der „Schein“ ist das Urtheil, welches die Denkthätigkeit auf Grund von solchen Thatsachen hinzubringt, welche denen der Wirklichkeit gleich oder doch ähnlich, aber selbst nicht wirklich sind. Dass solche unwirkliche Thatsachen als Produkte des Nervensystems entstehen, darin liegt die Abweichung vom normalen Zustande. Und diese Möglichkeit wird durch das Verhalten der Denkthätigkeit bedingt. Ohne ein selbstbewusstes, selbstthätiges, Alles ordnende und beherrschende Denken steht nichts für uns fest. In solchem Denken befindet sich aber die Denkthätigkeit nicht beim Wahrnehmen eines sie neugierig machenden Unwirklichen; in solchem Denken ist sie beim Erlauern und Wahrnehmen der scheinbaren Uferbewegung so wenig begriffen, dass sie selbst sogar die unwirklichen Thatsachen mit hervorbringen hilft. Wie aus Neugierde befangen und bethört lässt sie die physikalischen und physiologischen Vorgänge entstehen, als ob sie, wie eine fremde Person, die blosse Zuschauerin wäre, um sie bald nachträglich, bald wie bei der scheinbaren Uferbewegung, augenblicklich als unwirklich zu erkennen und das Wahrgenommene einen „Schein“ zu nennen. Dennoch behält dieser Schein seinen Reiz, und ein Wissensreiz ist er in der That für Jedermann, besonders für den Lernbegierigen. Es ist ein Stück Selbstkenntniss, das uns hier aus den elementarsten Erscheinungen entgegentritt und dass uns die Entstehung des Unrichtigen aus dem blossen unrichtigen Verhalten der Denkthätigkeit zeigt.

Die scheinbare Uferbewegung, wie auch Alles, was ihr wahrhaft ähnlich ist, zeichnet sich durch die Sonderbarkeit aus, dass man zwei Gegenstände nebeneinander sieht, die man beim Sehen ganz ungleich handhabt und verwendet. Aus dem einen Gegenstande, der sich bewegt, schöpft man die Erregungen, ohne dass man diese in sich merkt und von ihnen weiss, und auf den anderen Gegenstand gehen diese Sehnervenerregungen

als Muskelthätigkeit über, und diesen Gegenstand sieht man vorzugsweise. Man sieht die Wasserfläche nur an, um physiologische Erregungen zu bekommen, und man sieht nicht auf sie in zergliedernder und unterscheidender Weise, oder es geschieht doch dies nur als eingeschobene und unzugehörige Handlung. Man blickt zwischendurch sogar wieder auf's Wasser und gewinnt dadurch neue Anregungen, ohne dass man dies verspürt und den Grund seines Herumtastens der Augen am Wasser und am Ufer erkennt. Und obwohl der Anschauende die Entstehung der Erscheinung noch gar nicht versteht, so benimmt er sich doch wesentlich richtig dabei, weil der gewöhnlich bald eintretende Erfolg ihn zurechtweist. Geleitet durch die ersten Spuren des Erfolges handhabt man, o h n e die Bedingungen der Entstehung des Scheins zu kennen, das Sehen und die Sehgegenstände (deren Abdrücke in der Nervensubstanz) richtig genug: passiv das Wasser anschauend, und unwillkürlich und willkürlich unter blosser Beachtung des Ufers Bewegungsimpulse dem Auge ertheilend. Auch von Niemand eingeweiht übt der Mensch sich schnell in dies D o p p e l v e r h ä l t n i s s seines Sehens ein, — ein Beweis, wie schnell und leicht die Denkthätigkeit durch ihren Erfolg sich belehrt oder wie gut sie den Leitungsmechanismus versteht.

Mit der schnell abgemerkten Aufgabe stellt sich optisch und geistig bald der Gesichtskreis fest, so dass die Denkthätigkeit sich ungestört zwischendurch etwas mehr auf den einen oder anderen Sehgegenstand flüchtig richten kann und die Erscheinung dennoch fortdauert, nach Bedarf vielleicht gerade dadurch unterhalten wird. Beim abschweifenden Blicke auf die Wasserfläche sieht man selbstbewusst dann vielleicht gar keine Bewegung an derselben, vielleicht auch scheinbar stillstehende Kreise auf der Wasserfläche, aber erregende Wasser- und Lichtwellen gelangen dennoch von ihr in's Auge. Und beim abschweifenden Blicke auf das entferntere Stück des Ufers misst man dabei sogar das Fortschweben des Ufers ab. Aber die Scheinbe-

wegung kann in beiden Fällen dennoch fortdauern oder doch bald sich wieder herstellen. Denn die Erscheinung läuft in den Centralorganen ab, sofern wir nur gedankenlos das bewegte Wasser seine Eindrücke auf uns machen lassen. Die Vierhügel nehmen die Bewegungserregungen auf und leiten sie fort, und die Denkzellen der Hirnrinde helfen die angeregten motorischen Bewegungen ausführen und nehmen den Erfolg mit der Lust der Neugierde wahr. In den Vierhügeln sind beide Gegenstände physiologisch abgeprägt und stehen nebeneinander, aber das „photochemische" Bewegungsbild ist in Folge des mitgetheilten Bewegungsreizes bevorzugt. In den Denkzellen der Hirnrinde stehen ebenfalls die Abprägungen der beiden Sehgegenstände, aber mittelst der direkten Opticusleitung wird das Uferbild bevorzugt. Und unbewusst wird die Wasserbewegung nur soweit benutzt, als es zum Erfolge nöthig ist, während der Fluss selbst mit seinem Bette uns dabei ganz gleichgültig ist.

Es findet somit ein Vertauschen statt, und die Bedeutung des Vertauschens liegt auch in dem Worte „Täuschung", welches ausdrückt, dass die Vertauschung den Centralfunktionen ohne wissentliches eigenes Hinzuthun gemacht, aufgedrungen, untergeschoben ist.

Die Vertauschung entsteht hier dadurch, dass man das selbstthätige unterscheidende Sehen des Ufers und des Flusses in ihrem Verhältnisse zu einander nicht fest und aufrecht hält, denkend den Sehakt nicht beherrscht. Man vertauscht das Ufer mit dem Wasser und lässt statt des Wassers das Ufer sich bewegen und zwar sogar in der durch die Augen aufgenommenen Herkunftsrichtung des Wassers und somit stromaufwärts im Gegensatze zu dem denkend gewöhnlich allein festgehaltenen „Abwärtsfliessen". Würden oder werden die Bewegungen der Augenmuskeln und des Auges, die durch die Wellen- und Lichtbewegungen des Wassers reflectorisch von den Vierhügeln aus entstehen und von den Denkzellen in regulirender Weise gehandhabt werden, auf das Wasser wieder zurückversetzt,

also in Bezug auf unser physiologisches Abprägungsbild des Wassers ausgeführt, so sähe man die normale Bewegung des Wassers in seiner Herkunftsrichtung, in seinem Ankommen und auf uns zielenden Entgegenkommen. Statt dessen führt man dies Entgegenkommen am Ufer aus, und die Scheinbewegung muss dann nothwendig dahin gehen, woher sie kam. Sie kam als Bewegung von oben herab und geht als deren Scheinbild wieder nach oben, aufwärts neben dem Wasser hinauf.

Dies aber ist ein Nachahmen, ein nachahmendes Versetzen der empfangenen Bewegungserregungen auf das ruhende Ufer, ein nachahmendes Ausführen oder Abbilden der in uns veranlassten Augenmuskelcontractionen, ausgeführt am Ufer. Und könnten wir irgend einen Apparat mit den Augenmuskeln verbinden, welcher deren Bewegungen fortleitete und bemerkbar machte, so würde der Schein, den wir sehen, auch für Andere sich in irgend einer Weise erkennbar darstellen lassen, leichter und deutlicher als es sich an den Augen dessen, der den Schein sieht, erkennen lässt. Es ist ein Nachahmen, gemacht durch den gegebenen Mechanismus der Functionen unter passivem Willfahren der Denkthätigkeit, die, — gleichsam darauf lauernd, was dabei herauskommt, — theils unbewusst, theils unbeachtet bewusst das mitmacht, was die Functionen nur als mechanischen Erfolg vollbringen. Wir vollziehen ja gleichfalls Nachahmungsbewegungen mit den Augenmuskeln, wenn wir bloss den Fluss anschauen und das Bewegungsspiel der Wellen und die Fortbewegung des Wassers kennen lernen und sehen. Die Muskeln verschieben dann das Auge, lassen es hüpfen und springen auf die einzelnen Theile des Wassers, und wir sehen nur desshalb dessen Bewegung, weil unsere Augenmuskeln, soviel sie dies vermögen, mittelst der Lichtimpulse und motorischen Reflexe die Bewegung des Wassers wiederholen, nachahmen und in Bezug auf unser physiologisches Abprägungsbild des Wassers sogar am Auge wiederholen, indem sie die Abprägungsstelle der Netzhaut in entsprechende, immer andere Richtungen bringen.

Somit zeigen sich hier die elementaren Vorgänge, die allem Nachahmen zu Grunde liegen und die nicht bloss die grosse Möglichkeit, sondern auch das leichte Gelingen des Nachahmens bei allen Bewegungen und bei allen Handlungen, welche Menschen oder Thiere machen oder sehen, erklären. So schnell wie die Augenmuskeln durch die Bewegungen des Wassers in entsprechende Bewegungen versetzt werden, kann es auch bei den Gesichts-, Sprech- und Stimmmuskeln etc., bei den Muskeln der Hände und Füsse und der willkürlich beweglichen Rumpfmuskeln geschehen. Bewegungseindrücke als sich fortleitende Erregungen prägen sich in der zum Sehen, Fühlen oder Hören dienenden Nervensubstanz ab, erzeugen motorische Reflexe, die auf die Muskeln und deren Ansatzstellen übergehen, und die ursprünglich empfangene Bewegung führt sich dann hier unter willfahrendem Geschehenlassen und Mitwirken der Denkthätigkeit aus, je nach der Schärfe der Abprägung und je nach der Lust der Denkthätigkeit an dem sich ergebenden Erfolge.

Es ist auch die ganze Scheinbewegung eine Uebertragung. Die von dem Wasser ertheilten Bewegungserregungen gehen rein mechanisch auf das Ufer (auf dessen Abprägungsstätte der Netzhaut) mittelst der Fortleitung in den Nerven- und Augenmuskeln mit Hülfe des beweglichen Augapfels über. Ohne es zu wollen und ohne alles Wissen von seinem Thun macht der Anschauende eine Uebertragung der Bewegung des Wassers auf das Ufer. Als eine „Uebertragung“ hat man auch bisher den Vorgang bezeichnet, ohne ihn noch zergliedert zu haben und ohne dass dies Wort zu der bisher üblichen Erklärung passte. Und eine verirrende, eine vertauschende Uebertragung ist auch der Enderfolg, gewonnen in spielerischer Neugier, in kindlicher Wissbegierde, in lauschendem Forschen oder unter zufälliger Ueberraschung. Indess das Uebertragen ist auch eine Denkhandlung und dieses Wort ist bisher bloss im Sinne des vertauschenden Denkens gebraucht worden, so dass es nur durch die Erkenntniss des ganzen Vorganges das richtige sachgemässe

Verständniss erst erhält. — Zunächst schliessen wir die Erklärung der rückläufigen Form der Scheinbewegung hier ab.

Alle die Verhältnisse von Gegenständen, durch deren Bewegung eine scheinbare Bewegung der neben, vor und hinter ihnen stehenden ruhenden Gegenstände veranlasst wird, lassen sich leicht künstlich herstellen. Bekannt ist das Antirheoskop des Hrn. Oppel, — ein rotirender Apparat, um beim Anschauen seiner Bewegung eine rückläufige Scheinbewegung der vor oder hinter demselben stehenden Gegenstände zu gewinnen. Jede mechanische Verschiebungsbewegung vor den Augen kann mancherlei Schein, aber auch den Schein einer rückläufigen Bewegung veranlassen, nicht bloss bei einem geschwächten und reizbaren Nervensysteme, sondern auch bei Gesunden und zwar stets, sobald man es will, zumal bei geflissentlich unterhaltener Neigung zu solchem „Schein“. Es kann daher die rückläufige Bewegung an einem Tische entstehen, wenn man ein Stück Papier längs seiner Kante fortschiebt, und leicht ist es, auf solche Weise Wasser und Ufer aus dem Stegreif durch irgend Etwas darzustellen. Die Neigung und die aus Neigung entstandene Uebung befördert auch hier Alles sehr und lässt überdies die Vorstellung der „Bewegung“ zur Gewalt gelangen, die dann bedeutend mitwirkt. Und entsteht auf solche Weise auch kein Schein hohen Grades, so sieht der Geübte doch wenigstens soviel „Schein“, dass er eine Angabe Andrer leicht auf ihre Richtigkeit prüfen kann. — Wie bei der scheinbaren Uferbewegung, so kommt es auch bei den nachgemachten Verhältnissen nur darauf an, dass sich eine wirkliche Bewegung in der Netzhaut abprägt und dass die Denkthätigkeit sich ganz der Vierhügelfunktion unterordnet. Alles Andre ist für die Hauptsache unwesentlich. Manches aber kann den Erfolg befördern oder beeinträchtigen und stören.

Zweckmässig scheint es nur noch, das Wort „fixiren“ zu besprechen. Man kann auf einen Gegenstand seine Augen mittelst der Augenmuskeln heften behufs der Wahrnehmung seiner blossen

Beschaffenheit, seines Ruhig- oder Bewegtseins, der Zeitdauer seiner Anwesenheit oder der Andauer einer Veränderung an ihm, und man kann ihn „fixiren“ in Bezug auf die Veränderung seines Ortes und der Richtung unseres Auges. Sobald man aber einen Gegenstand wirklich fixirt, so entsteht keine Scheinbewegung. Soll diese entstehen, so dürfen die Augen nicht festgehalten sein, sondern müssen den reflectorischen Impulsen leicht folgen können. Der Ausdruck „Fixiren“ für das Anschauen eines einzelnen oder zweier Gegenstände behufs der Gewinnung einer Scheinbewegung ist daher nicht passend. Der Sehversuch beim Gewinnen eines Scheins wird übrigens durch dies Wort nicht sehr beeinträchtigt; denn das fixirende Auge ermüdet meist bald, zumal bei anstrengendem Fixiren, und es entstehen dann unwillkürliche Bewegungen, welche den Schein begünstigen. Das Fixiren veranlasst daher leicht Sehbestrebungs-Scheinbewegungen, während es zum Entstehen der Abprägungs-Scheinbewegungen wirklich hinderlich werden kann. Wie zur Entstehung, so ist auch daher zur Verhütung der Scheinbewegung das unbewegliche Fixiren nicht geeignet, und zur Verhütung alles Scheins ist nichts zweckmässiger als das unterscheidende Denken an den Gegenständen, welches die Denkthätigkeit allein verhindert, bloss dem Leitungsmechanismus zu folgen.

V.

Bisher hat man die scheinbaren Bewegungen stets beachtet, aber sie keiner eindringenden Untersuchung unterworfen. Namentlich wurde die Ursache der rückläufigen Bewegung nicht zu erforschen gesucht oder es wurde wenigstens nicht gezeigt, wie die Ursachen wirken müssen, um den Schein hervorzubringen. Mittelst einiger Aufstellungen hat man die Erklärung zu erledigen gesucht, ohne die Wirkungsweise dabei zu erhellen, nämlich: mit der Aufstellung des Schwindels als Ursache, unter Gleichstellung der Scheinbewegung namentlich mit dem Drehschwindel,

ferner mit der nicht näher erläuterten Behauptung einer Uebertragung, mit der Lehre von den Nachbildern und auch mittelst der Lehre vom „Gegensatze“. Dabei wurde die „rückläufige“ Form des Scheins allzusehr als „sich von selbst ergebend“, als „selbstverständlich“ angesehen und abgefertigt, so dass man ganz deutlich die Vertiefung in die Sache scheute. Herr Bernstein erwähnt (Die fünf Sinne, 1874 S. 173) den Drehschwindel mit seinen entgegengesetzt laufenden Bewegungen der Dinge, findet die Erscheinung beim Anblick des Wasserfalls ähnlich, redet dann von der theilweisen oder vollen Uebertragung der Geschwindigkeit eines sich bewegenden Gegenstandes auf einen ruhenden „und zwar in der entgegengesetzten Richtung“, spricht darauf von den ruckförmigen Augenbewegungen beim Drehschwindel und findet dann diese Bewegungen auch beim Anblick eines Wasserfalles, neben welchem die Felsen in die Höhe zu steigen scheinen, wieder. Hieraus setzt sich jedoch nicht die richtige Erklärung zusammen. Von der physiologischen Erregung einer Bewegung in uns durch eine gesehene Bewegung findet sich nirgends eine Andeutung. Und obwohl es in gewisser Hinsicht wahr ist, wenn es heisst: „Wenigstens rufen alle Bewegungen des Augapfels, welche nicht mit Bewusstsein und Wille durch unsere Augenmuskeln erzeugt werden, eine Scheinbewegung der Objecte hervor“, so führt doch diese Wahrheit den Blick nur erst auf eine Reihe noch unerforschter Thatsachen, und eine Befriedigung gibt diese Wahrheit dem Verständnisse noch nicht, am wenigsten bei der rückläufigen scheinbaren Uferbewegung. Scheinbewegungen in Folge von Sehbestrebungen können übrigens sogar mit unserem Wissen und Wollen entstehen, und Abprägungs-Scheinbewegungen würden durch alles Wissen nicht verhindert und durch alles Wollen allein nicht hervorgebracht werden können.

Blicken wir von dieser Lehre „von den fünf Sinnen“ um zwanzig Jahre rückwärts auf Ruete's Ophthalmologie (I. S. 162. 1853) und von Ruete noch weiter zurück auf Joh. Müller, so

finden wir dieselbe unbestimmte Erklärung ohne eingehende Untersuchung. Und bei Ruete heisst es: „Wird ein Körper mit reihenförmig bewegten Theilen sehr lange betrachtet, so behalten die Nachbilder auch einen Schein von Bewegung in derselben Richtung, indem sie der Reihe nach verschwinden. So lassen sich nach Joh. Müller gewisse Scheinbewegungen erklären. Hat man z. B. lange auf die Wellen eines fliessenden Wassers gesehen und sieht plötzlich auf den Boden“ (was übrigens nicht das richtige Verfahren beim Sehen der scheinbaren Uferbewegung ist), „so scheint sich der Boden zu bewegen und zwar in entgegengesetzter Richtung als die Wellen des Wassers. Nimmt man an, dass noch Nachbilder der Wellen im Auge waren und dass sie in derselben Reihe verschwinden, wie sie in Folge der Bewegung entstanden, so wird das Vorbeiziehen der Nachbilder beim Sehen auf den Boden den Schein hervorbringen müssen, als ob der Boden in entgegengesetzter Richtung sich bewege.“ Und sofort springt Ruete hiervon auf den Drehschwindel über.

In dem angeführten Satze aus Ruete ist mindestens nicht deutlich gesagt, wie die rückläufige Bewegung entstehe, und auch die ganze Darstellung ist unvollkommen und überdies unrichtig. Indess die hier aufgestellte Auffassung von Joh. Müller ist bis zur jetzigen Stunde die herrschende geblieben, ohne dass in die Einzelnheiten derselben näher eingegangen oder diese Aufstellung an den Thatsachen geprüft wurde. In der That Niemand hat durch diese Lehre ein Verständniss gewinnen können; man hat sie schweigend hingenommen, weil sie ja nur eine „Scheinbewegung“ betrifft, und, was wohl zu beachten ist, Niemand auch hat seither diese Auffassung mit voller Entschiedenheit und bestimmter Erörterung klar hingestellt, sondern man hat die rückläufige Bewegung nur als eine Nebensache und „als sich von selbst verstehend“ angesehen, weil sich die sogenannten Sehbilder in verschiedenen Richtungen über die Augen bewegen können und in Folge der Verschiebung“ der Bilder an einander diese entgegengesetzt laufen müssten. Es ist dies begreiflich,

wenn man die Erscheinung beim Drehschwindel als Muster (!) nimmt. Obgleich übrigens jene Auffassung Niemand befriedigen konnte, so hat sie dennoch als sehr einleuchtend gegolten und in Folge dieses ihres „Scheins“ hat sie jede umständlichere und untersuchende Erklärung verhindert.

Es ist wohl wahr, dass bei unbewussten Augenbewegungen, bei Kopfbewegungen mit nicht fixirendem Blicke oder in einer vom Blick verschiedenen Richtung, bei Augenbewegungen im Dienste irgendwelcher Erregungen etc., selbst auch wenn man sich dieser Erregung und der durch sie veranlassten Bewegung und Richtung der Augen bewusst ist, die „Bilder“, welche dabei im Auge entstehen und nicht die gerade festgehaltenen und muscular verfolgten Bilder sind, sich unserer augenblicklichen Augenrichtung entgegengesetzt „über die Netzhaut bewegen“. Aber es ist dies nicht für alle Fälle wahr, sondern nur dann, wenn die bestehende Blicklinie oder unsre Auffassung dies begünstigt. Man stehe z. B. am Fenster und schaue in der Höhe des Kopfs durch dasselbe und durch das diesseits vor demselben stehende feine Drahtgitter; plötzlich aber zeigt sich rechts oben neben unserer Blicklinie Etwas, das unsere Neugierde erregt und das wir nur mit dem Blicke von unten her sehen können. Sofort senkt sich der Kopf abwärts, und indem man nun dicht neben der vorigen Stelle des Gitters, jetzt aber schräg aufwärts schaut, unter allmähliger Drehung des Kopfs nach oben, bewegt sich das Bild der vorigen Gitterstelle, die ja dabei noch fortwährend vor unseren Augen steht, ebenfalls, entweder abwärts oder auch gerade aufwärts, als ein nicht fixirtes Bild neben unserer Blicklinie und für sich bestehend.

In dem aus Ruete angeführten Satze liegt jedoch Etwas, was Ruete nicht hervorhebt, aber für Joh. Müller gewiss das eigentlich Erklärende sein sollte. Die Nachbilder der Wellen sollen nämlich in der Richtung und Reihe ihres Entstehens verschwinden, sobald plötzlich der Blick auf dem Ufer ruht. Somit würde das jedesmalige Verschwinden eines Nachbildes auf

das Ufer versetzt werden. Nun verschwände das entfernteste Nachbild auf einer Stelle des Ufers, darauf das näher zu uns hin liegende Nachbild auf einer zu uns näher hinliegenden Uferstelle, das dritte Nachbild auf einer noch näher gegen uns hin gelegenen Uferstelle und so fort. Mithin versetzten wir das Uferbild Stück für Stück gegen uns hin und sähen das Ufer rückwärts laufen. Diese Erläuterung giebt aber Ruete nicht. Sie bestätigt sich übrigens auch durchaus nicht, indess Ruete giebt auch keine andre Erörterung und der Versuch derselben hätte zu einem tiefer eindringenden Denken führen müssen. — Nachbilder eines Gegenstandes veranlassen jedoch nie eine Scheinbewegung eines anderen Gegenstandes rückläufiger Art und entstehen auch nicht durch die blosse Bewegung eines anderen Gegenstandes. Nach der Ansicht von den sich aneinander verschiebenden Bildern der Netzhaut würden dagegen die auf der Wasserfläche fortwährend z. B. abwärts bewegten Augen gleichfalls bei deren Hinrichtung auf das Ufer sich noch fortwährend abwärts bewegen, und bei diesem stromabwärts gehenden Blickbewegen würden die Bilder der angeschauten Ufergegenstände entgegengesetzt über die Netzhaut laufen, so dass also stromaufwärts das Ufer sich dann zu bewegen scheinen würde. Solches aber bringt wiederum Niemand fertig, am wenigsten als fortschreitende Rückwärtsbewegung bei ruhigem Stehen.

Indess selbst bei der ganz unzweckmässigen Blickführung, die beiden Erklärungen zu Grunde liegt, kann die rückläufige Uferbewegung entstehen, die ja unter allen Verhältnissen eintreten kann, sofern nur die beiden wiederholt angegebenen Hauptbedingungen erfüllt sind.

Gegen die Erklärung Müller's und Ruete's spricht die gesammte Anstellung der Beobachtung, gleichfalls der Verlauf und die Form der rückläufigen Uferbewegung von ihrem Anfange bis zu ihrem Ende. Auch spricht dagegen, dass man die Richtung des Wassers gar nicht zu erkennen und sogar das Wasser selbstbewusst nicht einmal zu sehen braucht, aber die

rückläufige Bewegung des Ufers dennoch auftritt. Während man nämlich an einem uns ganz fremden Wasser und bei der zur Entscheidung ganz ungünstigen Bewegung desselben augenblicklich gar nicht zu bestimmen weiss, wohin das Wasser fliesst und wir dies Wissen auch nicht aus unserer Ortskenntniss oder aus der Geographie entnehmen können oder wollen, punctirt sich die Richtung des Wassers in der Nervensubstanz schon ohne unser Wissen ab, und während wir dann richtungslos noch „herumtasten“ an der Wasserfläche, ist die richtige scheinbare Bewegung bereits im Gange. Wo übrigens Licht von bewegten Gegenständen in die Augen fällt, da entstehen Bewegungs-Abprägungen und reflektorische Augenmuskelbewegungen, und auf diesen beiden Thatsachen muss die Erklärung fussen. Die Augenmuskeln verschieben dann in Folge des Bewegungsreizes ohne unser Wissen die Augen und hiermit die Abprägungsstelle des Ufers auf der Netzhaut, und indem dann die Denkzellen diese Abprägung und deren Stelle in fortschreitender anderer Richtung sehen und das Abprägungsbild eines Gegenstandes ihnen für den Gegenstand selbst gilt, so fasst die passiv sich verhaltende Denkthätigkeit die Richtungsveränderung des Abprägungsbildes als Bewegung des Gegenstandes selbst auf, treu ihrem gewohnten Verfahren, aber schnell erkennend, dass die wahrgenommene Bewegung keine Wirklichkeit hat. — Auf den augenblicklichen Zustand der Denkthätigkeit hat man übrigens bei den bisherigen Erklärungen gar nicht geachtet.

Werden also die Augenmuskeln durch die von den Wellen kommenden Lichtimpulse in Bewegung gesetzt, so fragt es sich, nach welcher Richtung hin sie von dem bewegten Wasser in Bewegung gesetzt und nach welcher Richtung hin dies beständig geschehen muss? Dies hat im ersten Anfange der Erscheinung noch Niemand dem Auge abgesehen. Was ich davon an Anderen, doch namentlich an den Gegenständen des Ufers, gesehen habe, das bestätigt es mir, dass vom ersten Augenblicke an die vom Ufer aus quer auf's Wasser gerichteten und

ganz beweglich gehaltenen Augen ohne unser Wissen schon stromaufwärts gelenkt werden. Diese erste That des Unbewussten entscheidet. Die willkürliche Verfolgung des Wassers zumal stromabwärts als Einleitung des Versuchs gehört gar nicht zu der richtigen Anstellung des Versuchs und sie ist mehr ersonnen und wird mehr vorausgesetzt, als erwiesen ist, ohne dass man zu ermitteln suchte, was sie bewirken müsse und was sie, obgleich sie stromabwärts geht, dennoch zur Folge haben könne. Erdacht ist jene Anleitung, den Versuch anzustellen, im Dienste der Theorie der sogenannten „über die Netzhaut zurücklaufenden Bilder", von denen sich aber bei der rückläufigen Uferbewegung keine Spur findet, welche letztere nicht durch willkürliche, sondern durch unwillkürliche Muskelbewegungen begründet und eingeleitet wird.

In Betreff der Beantwortung der erhobenen Frage, nach welcher Richtung die Augenmuskeln durch das Licht und zwar beständig jedesmal gelenkt werden, dürfte gewiss auch diejenige Richtung entscheiden, nach welcher Richtung hin die Augenmuskeln dann sich bewegen, wenn wir das Wasser selbstbewusst gar nicht sehen oder die Richtung seines Laufs gar nicht zu erkennen vermögen. In allen solchen Fällen geht aber die rückläufige Bewegung stromaufwärts; also muss in diesen Fällen auch die erste Zuckung der Augenmuskeln schon stromaufwärts gerichtet gewesen sein, und sie muss gleichfalls stromaufwärts geschehen, selbst wenn wir das Wasser stromabwärts behufs der Beobachtung anschauen.

Bekämen die Augenmuskeln durch die Wasserwellen gar keine bestimmte Richtung, so würden sie beben, zittern und trippeln, bis krampfhafte Augenbewegungen entständen, wie beim scheinbar kriechenden Kohlenstäubchen, und — solche Krampfbewegungen treten nicht ein; oder es würde vom Zufall abhängen, wohin die Augen, beim Hinlenken derselben auf das Ufer, ob stromaufwärts oder stromabwärts, gerathen würden, — aber stromabwärts geht die ohne Hindernisse beim Sehen ge-

wonnene Scheinbewegung nicht. Bekämen dagegen die Augenmuskeln reflectorische Schwingungen stromabwärts, nach dem jedesmaligen Verschwinden der Welle hin, so müssten die Augenmuskel-, die Augen- und die Scheinbewegung am Ufer stromabwärts gehen, was nicht der Fall ist, oder diese Reflexbewegungen müssten so stark sein (was gleichfalls nicht der Fall ist), dass sie dermassen die Augen ungestüm am Ufer stromabwärts lenkten, dass die Bilder einzelner Theile des Ufers auf der Netzhaut eine rückläufige Bewegung machten. Ein solches Rücklaufen einzelner Uferbilder findet aber nicht statt und würde an seiner charakteristischen Beschaffenheit leicht zu erkennen sein; es würde sich ähnlich darstellen, wie das Umlaufen der Gegenstände beim „Drehschwindel", welchem jedoch die scheinbare rückläufige, aneinanderhangende Uferbewegung gar nicht ähnlich ist.

Somit bleibt nur die Richtung stromaufwärts übrig, nach welcher hin die Muskeln vom ersten Beginn der rückläufigen Bewegung an schwingen, — in Folge der Lichtstrahlen, welche von den Wellen her die Herkunftsrichtung des Wassers in der Nervensubstanz abprägen und dadurch auf die Muskeln übertragen. Und diese Muskelcontractionen drehen die Augen uns unbewusst stromaufwärts, bis die Denkthätigkeit die entstandene Erscheinung so wahrnimmt, dass sie ihr begierig folgt und dadurch die Augen mittelst ihrer eigenen Impulse stromaufwärts drehen hilft. — In Betreff des Stromabwärtssehens nach den verschwindenden Wellen hin ist zu bemerken, dass, soferne genügende Gegenstände es nicht verhindern, die Seh- und deren Muskelthätigkeit auf dem Verschwindenden noch mit einem letzten Blicke zu haften und sich von demselben gegen uns hin zu lenken pflegt. Somit könnte diese Eigenthümlichkeit die rückläufige Bewegung wohl auch erklären, zumal die Scheinbewegung beim seitlichen Stehen am Ufer oft gleichzeitig etwas auch gegen uns hin und beim Stromabwärtssehen auf den Fluss von der Brücke aus stets und stark gegen uns hingerichtet ist.

Indess diese Hinlenkung des Blicks erklärt die Stromaufwärtsbewegung nicht genügend, nicht für alle Fälle und auch nicht dann, wenn wir das Wasser oder dessen Richtung nicht einmal selbstbewusst sehen.

Es ist der Lichtstrahl, der in seinen feinsten, wie in seinen gröberen Wirkungen die Richtung des Blicks bestimmt, der bei ruhenden und bei bewegten Gegenständen uns zwingt, führt und leitet und der die Scheinbewegung, ebenso wie das normale Sehen, mittelst der gefügigen Nervensubstanz durch diese hindurch bis zu den Muskeln ausführt.

Somit scheitert für die rückläufige Uferbewegung die Theorie des über die Netzhaut des unbewusst bewegten Auges zurücklaufenden Sehbildes. Was man unter diesem „Sehbilde" meint, ist eine in der Netzhaut vorhandene Abprägung von solcher Richtung, die wir nicht in selbstbewusster Gewalt hatten. Und was man als solche „Sehbilder" sieht, das ist minder vollkommen als das zurücklaufende Ufer, hat auch weniger die natürliche Grösse, erscheint vereinzelt und flüchtiger, bloss während der Dauer der Blickbewegung, ist nicht das Produkt feiner unwillkürlicher Muskelschwingungen, lässt sich nicht weiter verschieben, als ihr Lauf auf der Netzhaut geht, wird nicht mit dem Blick festgehalten, wird auch nur nebenbei und zwischendurch beim normalen Sehen eines anderen Gegenstandes wahrgenommen als ein gleichsam verlorenes Bild, erfordert behufs des Wahrnehmens besondere Umlenkungsbewegungen, und immer erkennt man deutlich, dass solche Bilder durch unbeachtete oder durch nicht selbstbewusst ausgeführte Körper-, Kopf- und Augenbewegungen entstanden sind als Nebenbilder des neben der Blicklinie Gelegenen und aus dem Nichtbeachteten noch Auftauchenden. Beim Schwindel hat man sogar die Gewalt über die Augenmuskeln verloren, und indem die Augen und der Körper nach einer Seite hin fallend eilen, merkt man bloss, dass der Blick Gegenstände streift, die man nur unter Umlenkung des Blicks fixirend sehen könnte.

Dies Alles findet bei der rückläufigen Uferbewegung nicht statt. Hier zieht das Ufer in seinem gewohnten klaren „Bilde“ ruhig fort und sobald es fortschwebt, kann man an seinen Augen nur merken, dass diese ruhig dem Scheine folgen, ohne jede mit den Augenmuskeln ausgeübte ungestüme Gewalt, und dass das Ufer während des Scheins der hauptsächlich angeschaute und von den Augen gesuchte Gegenstand ist, an welchem die Augen aber nur locker haften, damit die Muskeln dem die Wasserbewegung abprägenden Lichtreize folgen können. Beim Schwindel würde man das Ufer stückweise rückwärts laufen sehen, während die Augen nach der Wasserfläche hinjagen; aber bei dem (experimentell) herbeigeführten Scheine des rückläufigen Ufers lenkt man sorglich die Augen vom Wasser theilweise auf das Ufer hin, damit nur der vom Wasser kommende Lichtstrahl das Auge noch genügend treffe und durch das Gehirn hindurch bis zu den Muskeln seine Wirkungen vollbringe.

Ein und derselbe Gegenstand kann als Theil eines Ganzen im Gegensatze zu unseren, in einer Richtung hin erfolgenden, Bewegungen unseres Körpers, Kopfs oder Auges ein rücklaufendes (nicht fixirtes, gleichsam verlorenes) Bild uns machen, das wir unter Rückwärtswendung des Blicks flüchtig wahrnehmen; und derselbe Gegenstand kann auch im Zusammenhange mit der ganzen Fläche, zu welcher er gehört, sich in Folge unserer, durch Abprägung einer wirklichen Bewegung entstandenen, Augenmuskelschwingungen rückwärts bewegen, während wir selbst und unsere willkürliche Augenbewegungen gänzlich ruhen. In beiden Fällen entsteht ein Rücklaufendes, aber beide Fälle sind sonst gänzlich verschieden und gar nicht vereinbar. Wahrhaftig, der Unterschied ist zu gross, um beiderlei „Scheine“ gleich oder auch nur zusammenstellen zu können. Beides ist allerdings „scheinbare Bewegung“, aber ganz verschiedner Art, und das Unterschei-

dende ist die Entstehung der scheinbaren Uferbewegung aus feinen unwillkürlichen Augenmuskelschwingungen.

„Rotirt man eine Scheibe mit abwechselnd schwarzen und weissen Sectoren und beobachtet man plötzlich nach ihrem Stillstande eine nebenanstehende unbewegte Scheibe, so“ — steht es geschrieben — „scheint sich diese entgegengesetzt zu bewegen.“ Dem aber ist nicht ganz so. Denselben Versuch kann man auch mit einer einzelnen Scheibe machen, die der Eine dreht und der Andere anschaut; sobald sie dann stillsteht, hat der Anschauende denselben Erfolg. Aber in keinem der beiden Fälle dreht sich die Scheibe entgegengesetzt dem Scheine nach, und Herr Helmholtz (S. 604 Physiologische Optik) setzt auch hinzu: „ein wenig“. Thatsächlich aber dreht sich die ruhende Scheibe dann nicht scheinbar. Sondern man hat dann nur die Wahrnehmung, dass sich auf der hastig angeschauten kleinen Stelle der Scheibe eine schwache und undeutliche Bewegung befindet, und wahr ist nur, dass man diese vermeintliche Bewegung rückläufig, der vorangegangenen Drehung entgegengesetzt, auf die Scheibe versetzt.

Diesen rückläufigen Schein könnte man daraus erklären, dass man mit dem Stillstehen der Scheibe seine eigene Augenbewegung, mit welcher man bis dahin der gedrehten Scheibe folgte, zu hemmen sucht, und dass diese hemmende Bewegung, zumal bei einiger Anstrengung, nicht bloss der früheren Drehung entgegengesetzt sein, sondern auch bis zu einem rückläufigen Grade steigen muss. Indess es liegt hier in der That auch ein Stück vom rückläufigen Ufer vor. Dessen Schein haben wir auf die Lichtwellen der ankommenden Wasserwellen zurückgeführt und denselben als eine Nachahmung und Zurück- und Umlenkung in der Herkunftsrichtung und Herkunftsbewegung des Wassers erklärt. Und an der gedrehten Scheibe sehen wir doch gewiss, wenigstens vorherrschend, den ankommenden und nicht den verschwindenden Lichtstrahlen entgegen. Diese Blickrichtung können wir aber nicht augen-

blicklich hemmen, und sie geht daher noch wenige Secunden und immer schwächer werdend in der Herkunfts-Richtung fort, in welcher sie uns, im Gegensatz zur Bewegung der Scheibe, schliesslich als rückläufig erscheinen muss; indess sie war während der ganzen Drehung schon dieser entgegengesetzt, wie auch beim Lauf des Wassers. Somit zeigt sich Aehnlichkeit mit der rückläufigen Uferbewegung, und würde man vor oder neben die gedrehte Scheibe in richtiger Stellung eine ruhende Scheibe setzen, so würde man an letzterer die rückläufige Uferbewegung nachmachen können, jedoch, ebenso wie bei Oppel's Antirheoskop, nur bis zu einem gewissen Grade.

Auf der plötzlich stillgestellten Drehscheibe sieht man an der angeschauten kleinen Stelle eine schwache Bewegung. Man sieht nämlich hier seine noch dürftig haftenden Abprägungen der Scheibe, die während dieses Sehens sprungweise verschwinden, und man sieht kein deutliches Bild. Insofern kann man von rücklaufenden verlorenen Bildern der vorher gedreht gewesenen Scheibe gar nicht reden. Indess hat die Sache doch Aehnlichkeit mit dem Drehschwindel. Denn das Auge läuft, wie beim Schwindel, gewaltsam nach einer Richtung hin und blickt dann rückwärts. Doch genauer besehen vermindert sich diese Aehnlichkeit wieder sehr, da der gedrehten Scheibe gegenüber das Auge unter selbstbewusster Anstrengung im Kreise sich zu drehen sucht und nicht, wie beim Schwindel, gedankenlos nach einer Seite hinschiesst, und übrigens auch die Kreisbewegung mehr gedacht, als wirklich ausgeführt wird, da die Augen gar bald bloss der Scheibe entgegengehalten werden, um gleichsam nur die jedesmal wiederkommenden Impulse zu empfangen. Somit ist das Verhalten der Augen auch demjenigen am Wasser theilweise ganz unähnlich, theilweise aber etwas ähnlich.

Wichtig ist jedoch, dass die auf der stillgestellten Scheibe gesehene schwache Bewegung eine bebende, trippelnde Beschaffenheit hat, wie man sie auch wahrnimmt, wenn die Augen-

muskeln einen kleinen Gegenstand mit Unsicherheit fixiren, und man kann diese Beschaffenheit als charakteristisch für alle die Fälle betrachten, wo die Augenmuskeln reflectorisch erregt sind, während man, — ähnlich wie beim Kohlenstäubchen — etwas Undeutliches oder schwer Erkennbares verfolgt. Mit dem zunehmenden ruhigeren Fixiren der ruhenden Scheibe hört dann bald auch jene Bewegung auf, und man sagt sich nachträglich, dass man auf der angeschauten Stelle der nun ruhenden Scheibe fast bloss wahrgenommen hat, dass die Augenmuskeln in der Richtung der bei der Drehung stattgefundenen Ankunft der Lichtwellen (also rückläufig) fein punktförmig auf kleine nahe aneinander grenzende Stellen der Scheibe noch hingesprungen sind. Auch dies ist ganz anders bei der scheinbaren Uferbewegung, und somit begegnen wir an jener Scheibe Sehbestrebungs-Scheinbewegungen mit Spuren von Abprägungs-Scheinbewegung.

Beim theilweisen Hinlenken des Blicks vom Wasser auf das Ufer bemerkt man ganz deutlich ebenfalls ein trippelndes, hüpfendes und springendes Bewegen an den geeigneten Ufergegenständen, nicht in so feiner Weise wie an sehr kleinen Gegenständen, die man sehen will, sondern vom ersten Anfange an in etwas stärkerer Ausprägung. Dies sind nicht Sehbestrebungs-Erscheinungen, sondern Erscheinungen davon, dass sich das physiologische und geistige Sehbild von seinem Gegenstande ablösen will. Deutlich ist dies z. B. an der Eisenstange des Ufergeländers, auf welche man von dem Rahmen eines nahen Fensters visirend schaut. Dies Bewegen schon geht in den ersten Spuren, die man irgend entdecken kann, auf dem noch feststehenden Ufer rückwärts. Es erscheint in der Form kleiner stromaufwärts gerichteter Zuckungen, die an den Gegenständen als stromaufwärts gerichtete Auszackungen sich darstellen und die auf derselben Stelle oft einige Zeit beharren, bis die Augenmuskeln mehr beweglich werden, so dass die Augenbewegung auf einen immer grösseren Theil des Ufers übergeht und das Gesehene dann als eine zusammenhängende

Fläche sich stromaufwärts verschiebt oder stromaufwärts schwebt, — in der Richtung der allerersten Auszackungen der Gegenstände.

Gering fängt die Erscheinung mit reflectorischen Muskelschwingungen an; doch sobald die Denkthätigkeit die entstehenden Veränderungen merkt, betheiligt sie sich willfährig an dem Spiele, handhabt die reflectorischen Schwingungen im Sinne ihres Sehens, ohne dies zu merken, vergrössert dadurch die Muskelbewegungen, somit die Verschiebungen der Augen, hierdurch die Richtungsveränderungen, in denen sie die Netzhautabprägungen erblickt, und erkennt in diesen sich fortwährend verändernden Richtungen ein Fortschweben des Ufers, — von ihrem eigenen Arbeiten und noch weniger von der reflectorischen Bewegung der Augenmuskeln irgend etwas ahnend, dagegen den entstehenden Schein als solchen klar erkennend, ihn aber mit Behagen als Spiel oder Kunststück hinnehmend. Da zeigt sich Nichts von rücklaufenden verlorenen Bildern eines schwindligen Gehirnzustandes. Um solche zu bekommen müsste man ja vorherrschend auf die Wasserfläche sehen und beim Blick an derselben aufwärts würden die Bilder des Ufers abwärts und beim Blick abwärts würden diese Bilder aufwärts laufen. Von allem Dergleichen aber nimmt man Nichts wahr.

Wohl zu beachten ist, dass die Denkthätigkeit, indem sie befördernd und verstärkend in die den Augapfel verschiebenden Bewegungen eingreift, nicht planlos verfährt, sondern immer, wie geleitet durch die in den Vierhügeln stattfindende und die Wasserbewegung abbildende Erregung, mitarbeitet. Das in veränderte Richtung gelangte Bild rückt daher erst nur zollweit fort, dann fussweit oder mehre Fuss; dessen Bewegung aber erreicht nicht und überschreitet doch nicht die Geschwindigkeit des Wassers, die beim Ober-Rhein im Durchschnitt etwa sieben Fuss in einer Secunde beträgt. Die Reflexbewegungen scheinen durchaus nicht die Geschwindigkeit des Wassers zu bekommen,

sondern während ihrer Fortleitung, auch durch das Mitarbeiten der Denkthätigkeit, gemässigt zu werden.

In dieser Weise verhält es sich wenigstens bei sorglich aufmerksamer Anstellung der Beobachtung oder auch bei ängstlich genauem Aufpassen auf das Entstehende. Sobald man dagegen mit der ganzen Erscheinung vertrauter geworden ist und die Denkthätigkeit es gelernt hat, dreister mit ihren Bewegungsimpulsen einzugreifen, dann gelingt es oft, das rückläufige Ufer mit seinen Gegenständen scheinbar weithin fortzuschieben, fliegend weithin fortschweben zu lassen, der Augenbewegung entsprechend meist dann nach dem Firmamente hin. Doch die in der Lust des Schauens angenommene Strecke des Fortschwebens ist dabei höchst wahrscheinlich stets träumerisch überschätzt.

Tritt man daher mit der vollen Fertigkeit und Lust dieses Sehens an eine kleine, vom Winde gekräuselte dünne Wasserstelle der Strasse, so kann man auch einen Erfolg haben, welcher weit über die bestehende Bewegungsgrösse des Wassers hinausgeht.

Gewiss scheint die Wasserbewegung im Ganzen abgeprägt zu werden und zwar als Massenfortschiebung, und wie man sie am Ufer sieht, so kann man sie am Wasser selbst wieder erkennen; von den Wellen zeigt sich am fortrückenden Ufer nichts, wenn auch vielleicht die anfänglichen kleinen Auszackungen an den Ufergegenständen durch die von einzelnen Wellen abspringenden Lichtstrahlen veranlasst sein mögen. Indess in der Uferbewegung ein wirkliches Abbild der Wasserbewegung anzunehmen, dies könnte doch etwas anstössig erscheinen. Denn man kann auch, wie Herr Prof. Fritz Burckhardt entdeckte, ohne alle Anwesenheit von wirklicher Bewegung, die träumerisch angeschauten Gegenstände, z. B. den Fussboden, das Strassenpflaster fortrücken lassen. Und diese Erscheinung sieht der scheinbaren Uferbewegung sehr ähnlich. Sie beruht darauf, meine ich, dass man unter träumerischem Schielen Doppelbilder auftreten lässt, von denen

man das eine Bild verfolgt und verschiebt. Je langsamer solche Verschiebung des Ruhenden geschieht, um so ähnlicher wird sie dem Scheine am Ufer. Indess die Uferbewegung behält doch ihre Eigenthümlichkeit. Man schaut sie auch ohne Schielblick und viel freier an als den getäfelten Fussboden etc., dessen physiologisches Bild, unter geistiger Ablösung desselben von seinem Gegenstande, man mit gesenktem Kopfe durch die unwillkürlich bebenden Augen und daher wenig in gerader Linie verschieben lässt.

Wie aber das Uferbild gegen Ende der Erscheinung oft weit gegen den Horizont fortfliegt, so können auch die Bilder anderer Gegenstände, die wir sehen, oft weithin unserem, plötzlich von ihnen abspringenden, Blicke folgen. Z. B. beim Aufsetzen des Hutes fällt der Blick zufällig auf die stählerne Hutschnalle, ohne dass wir dies merken oder beachten, und indem man dann auf die Strasse schaut, sieht man dann die Schnalle in einiger Entfernung in der Richtung seines Blicks, — stahlglänzend, aber bei zufälligen Farbenerregungen auch wohl in anderen Farben glänzend. Aehnlich können alle Gegenstände (d. h. deren Nachbilder) unter Umständen mit unserem Blicke fortspringen, und die Denkthätigkeit sieht dann deren Netzhautabprägung, die zufällig etwas länger haftet, in der neugewonnenen Richtung.

Rücklaufende, verlorene Netzhautbilder entstehen übrigens bei einem gesunden und kräftigen Nervensysteme nur durch schnelle Augen-, Kopf- oder Körperbewegungen bei engem Blickfelde. Aber in solcher Schnelligkeit bewegen sich die auf die scheinbare Uferbewegung hingelenkten Augen bei unserem ruhigen, lauschenden Sehen nicht.

Alle Menschen können sich beim ruhigen Verweilen am Wasser die scheinbare Uferbewegung geflissentlich machen. Aber Augenverdrehungen, bei welchen die unvollkommen aufgenommenen Bilder von Gegenständen noch unter flüchtiger und spärlicher Umlenkung des Blicks während unseres Bewegens rücklaufend gesehen werden, bekommen sie nur bei bestimmten Veranlassungen,

aus bestimmten Ursachen und in einer ganz eigenthümlichen Weise, die sie auch als solche erkennen, aber nur, wenn sie dabei im Gehirne etwas Abnormes spüren, „Schwindel“ nennen. Dieser aber entsteht in Jemand, der die rückläufige Uferbewegung macht, durchaus nicht, und nur nachträglich spüren angeblich Manche etwas vom Schwindel, meines Wissens jedoch nicht während des „Scheins“. Und mit dem „Schwindel“ darf man daher diese Erscheinung *nicht* zusammenstellen.

Die ganze Scharbeit vollzieht sich bei der scheinbaren Uferbewegung *ohne* die mindeste beirrende geistige und körperliche Störung, vielmehr in sehr *geordneter* Weise bei ruhigem und aufmerksamem Lauschen. Und diese geordnete Rückwärtsbewegung ist wesentlich das Kennzeichen. Sogenannte „rücklaufende“, verlorene Bilder könnte man daher sehr wohl dabei merken, wenn sie vorhanden wären. Die leiseste Spur des Schwindels merkt der Mensch an sich, aber bei der rückläufigen Uferbewegung merkt er nichts von Solchem an sich oder würde es doch als unzugehörig erkennen.

Da man ganz allgemein die rückläufigen Sehbilder beim *Drehschwindel* für das Muster aller „scheinbaren Bewegungen“ hält, so ist es auch zweckmässig daran zu erinnern, dass aus allen rückläufigen, *unfixirten* Bildern, wie auch ihre Veranlassung sein möge, *nimmer* eine solche Erscheinung hervorgeht, wie sie beim rückläufigen Ufer und allem ihm wahrhaft Aehnlichem stattfindet. Denn bei Solchem muss das, was sich rückläufig bewegen soll, im Auge behalten und beobachtet und es muss das Auge sogar, sobald die Bewegung begonnen hat, mittelst geeigneter Impulse der Denkthätigkeit beeinflusst werden. Dies jedoch ist bei den verlornen rücklaufenden Bildern unmöglich; diese kann man *nie* zu einer ähnlichen fortdaueruden Bewegung bringen. Bei der rückläufigen Uferbewegung ist der Versuch gar nicht darnach beschaffen, dass von uns nicht beachtete Gegenstände ihre Bilder über die Netzhaut werfen; jene Uferbewegung ist dem „Umlaufen der Gegenstände (Bilder) im

Kreise“, dem Rückwärtslaufen der Gegenstände beim tanzenden Drehen etc. nicht im Mindesten ähnlich, das Bild des Ufers und das des Flusses verschieben sich nicht für uns bemerkbar einander, und das eine geht nicht aufwärts, während und weil das andere abwärts geht. Sondern indem die Augen reflectorisch stromaufwärts gelenkt werden, bewegt sich das Ufer aufwärts, und die Augen blicken dabei neben den höher oben gelegenen Stellen des Flusses allmählig immer weiter aufwärts, vom Wasser her nur die Bewegungsimpulse empfangend und das Wasser sonst nicht beachtend, ausser etwa, wenn man die Strecke des fortfliegenden Ufers am Wasser entlang dabei zu ermessen sucht.

Wohl kann man auch am Wasser „rücklaufende“ verlorene Bilder bekommen, so dass das Ufer- und das Wasserbild sich in Folge der Augenbewegung neben einander sich kreuzend verschieben, aber nicht beim Stehen am Ufer, sondern beim Gehen am Ufer oder über die Brücke. Und beim Gehen, — wenn man in Gedanken versenkt ist oder auch nur die Dinge neben uns nicht genügend beachtet, aber dennoch etwas von ihnen wahrnimmt, zumal wenn man zwischendurch flüchtig halb auf sie hinschaut, wie es bei schnellen Fortrennen wohl geschieht, — kann das uns Nähere als unfixirtes Bild neben uns vorbei rückwärts laufen, während das Entferntere, das man in ungleich höherem Masse anschaut und in irgend welchem Grade mit dem Blicke verfolgt, fest im Auge steht oder bei seitlicher Lage sogar mit uns fortzulaufen scheint. Indess diese Erscheinung ist eine ganz andere als die rücklaufende Uferbewegung, die im Stehen am Wasser als „Schein“ sich uns darstellt. Dort beim Gehen merkt man, dass die näheren Gegenstände an uns vorbei rückwärtslaufen, aber wir nicht gleichzeitig, wie es bei der scheinbaren Uferbewegung geschieht, mit ihnen in derselben Richtung zurückzugehen scheinen. Bei solchem Gehen ferner weiss man, dass der Blick nicht geflissentlich auf dem Ufer oder auf der Brücke ruht, während dies bei der scheinbaren Uferbewegung nöthig ist oder doch wird. Dort schaut

man sogar geflissentlich auf das Wasser und verfolgt es in der Richtung unseres Gehens, oft als mit uns fortgehend; — beim Schein während des Stehens am Ufer dagegen lässt man nach einem anfänglichen Ueberblick über das Wasser dieses nur noch seine Bewegung abprägen, ohne es irgend noch mit dem Blick verfolgen zu müssen. Dort weicht das Ufer, indem wir gehen und vorwärts streben und sehen, an uns vorbei als flüchtig wahrgenommenes, unvollkommenes Abprägungsstück ohne unsere aufmerksame Zuthat; hingegen beim Stehen am Ufer hilft die Denkthätigkeit, ohne es zu beachten, das Uferbild geordnet verschieben, d. h. die Augen im Sinne und in der Richtung der von den Wasserwellen angeregten Augenmuskelbewegung so drehen, dass das Uferbild, das sich in der Netzhaut abgeprägt hat, in immer anderen Richtungen gesehen wird. Beim Gehen endlich kann sich derselbe Schein gar nicht einmal entwickeln, der beim Stehen sich bildet und dessen Auftreten beim Stehen unsere ganze innere Sammlung nach der Weise des bedächtigen und lauschenden Beobachtens erfordert, so dass man in einer für Andere leicht auffallend werdenden Weise in einem Schauen beharren muss, als ob man gar Verdächtiges und Geheimes sinne und brüte.

Darum kann auch bei geschwächten und gereizten Hirnorganen und bei verminderter Muskelkraft der Ufer-Schein gar nicht zu Stande kommen, weil eine gewisse Anstrengung der Geistes- und der Muskelthätigkeit dazu gehört, um die Bewegungen sich gemessen vollziehen zu lassen. Indess Etwas von den Thatsachen der scheinbaren Uferbewegung liegt auch in diesem Scheine der rücklaufenden verlorenen Bilder, die nicht im Verhältniss zum Laufe des Wassers, sondern nur im Verhältnisse zu unserm Gehen constant rücklaufen und daher auch beim Gehen quer über das Wasser vorkommen; doch es gehört deren Erscheinung bereits zu den zahlreichen scheinbaren Bewegungen, die wir noch im Folgenden zu besprechen haben. Wohl erwägen aber muss man, was freilich früher nicht geschah, dass

das Rückläufige nicht bloss aus einer Ursache entsteht und dass es erst durch seine jedesmalige Ursache seine Bedeutung bekommt. Dieser Umstand und die bisher allzusehr und ganz allgemein festgehaltene Theorie vom „Schwindel“ mögen uns entschuldigen, dass wir lange und ausführlich in der Widerlegung der bisherigen Ansicht verharren mussten.

VI.

Die scheinbare rücklaufende Uferbewegung ist eine ganz für sich bestehende Erscheinung. Deren Eigenthümlichkeit hat man nicht erkannt, weil man nicht von vornherein die einzelnen Scheinbewegungen untersuchte und sie genau sonderte und schied: in solche, die beim Stehen und Sitzen in unserer vollen Ruhe und auch ohne gleichzeitige passiv erlittene Bewegung entstehen, und in solche, die beim Gehen, bei all unserem activen und passiven Fortbewegen und beim Bewegen des Oberkörpers, Kopfs und der Augen, oft nur nebenbei, vorkommen. Auch hatte man darin gefehlt, dass man meinte, es seien die willkürlichen Augenbewegungen, mit denen man das (abwärtsfliessende) Wasser im Anfange der scheinbaren Uferbewegung überblickt und überblicken muss, um Bewegungsimpulse zu empfangen, massgebend oder gar die machende Ursache. Gleichfalls war es nicht richtig, dass man glaubte, die entstandenen Wellenbilder brächten die Erscheinung hervor, und indem man in deren „reihenweisem Verschwinden“ die Ursache erblickte, wurde man verleitet, auf das Verschwinden des Wassers in der Richtung des Abwärtsfliessens das Gewicht zu legen, während dessen Ankunftsrichtung oder vielmehr nur die Richtung der auf die Wellen fallenden Lichtstrahlen gegen unsere Augen der entscheidende Punkt ist, an welchen man aber gar nicht dachte. Auf die Richtung, die der Lichtstrahl aus dem ankommenden Wasser zu unserem Auge nimmt, haben wir die Erklärung des rückläufigen Scheins gegründet. Es giebt allerdings mehrere

Umstände, welche die Erklärung auch als bedingende Ursachen in Erwägung ziehen muss, wie auch wir gethan haben; aber keine andere Thatsache bewährt sich ebenso sehr allgemein und für alle Standpunkte, von denen aus man auf's Wasser blickt.

Wir erinnern in dieser Hinsicht nochmals daran, dass beim Hinlenken der Augen vom Wasser auf das Ufer oder auf die Brücke (auf welcher man steht), der Blick immer gegen uns selbst hingerichtet wird. Aber dennoch sehen wir, wenn man am oberen Geländer der Brücke steht, die scheinbare Bewegung nur stromaufwärts. Beim Stehen seitlich am Wasser lenkt sich der Blick, zumal wenn man etwas schief steht, oft so sehr gegen uns hin, dass die Scheinbewegung schräg rückwärts und aufwärts geht, und obwohl somit hier die Richtung des Blicks gegen uns hin die Erscheinung beeinflussen kann, so giebt sie doch den richtigen Erklärungsgrund nicht. Beim Blick stromabwärts auf das Wasser und dann auf das Ufer lenkt man die Augen sehr stark gegen sich hin, schon um deutlicher zu sehen, aber dennoch erklärt auch dies die rückläufige Form nicht, und das Abwärtsblicken am Ufer beeinträchtigt sogar die Erscheinung. Die rückläufige Form bestätigt sich allzusehr, so dass der Versuch, die Blickrichtung allein zur Erklärung zu benutzen, missräth. Von grosser Bedeutung ist in dieser Hinsicht die nur stromaufwärts und nicht gegen uns hin stromabwärts gehende Scheinbewegung beim Blick von der Brücke stromaufwärts. Auch beim Blick auf das jenseitige Ufer geht der Schein nur stromaufwärts und gleichfalls da, wo man die Richtung des Wasserlaufs gar nicht erkennt, oder das Wasser selbstbewusst nicht einmal sieht, oder der Kopf beim Sehen ganz festgestellt und der Blick auf ganz Entferntes gerichtet ist. Oft beim Sehen auf das Wasser weithin abwärts bewegt sich die Brücke, auf welcher wir stehen, schon rückwärts, ehe man noch daran dachte, im regelrechten Anstellen des Versuchs den Blick auf das Feststehende zu richten. Aber es kommt hier nicht die Erregung aus dem Entfernten, wo-

her man den Eindruck etwa zu holen meint, während das Nahe uns bereits gut treffen kann, das Wasser von unten oder gar von unterhalb der Brücke her stark und mächtig schon auf die Netzhaut wirkt, so dass es, selbst wenn wir es nicht direkt anschauen, sogar das „Trippeln und Hüpfen" veranlassen kann.

Indess die Hauptsache bleibt, dass unsere willkürlichen Blickbewegungen in Betreff der rückläufigen, stromaufwärts gehenden Form gar nicht entscheidend sind, sondern Alles nur von den feinsten, unwillkürlichen und unbewussten, willkürlich gar nicht nachzumachenden Schwingungen der Augenmuskeln abhängt, mit denen die Erscheinung beginnt. Und sobald dann durch diese Schwingungen das Auge genügend stromaufwärts gedreht ist, greift die Denkthätigkeit in derselben Richtung ein. An dem angeschauten stromaufwärts gehenden Fortschieben des Ufers kann man dann gar gut sich überzeugen, dass man auch seitlich am Ufer stehend dem von oben herabkommenden Wasser, dessen Lichtstrahlen entgegen blickt, dass hingegen das Abwärtsfliessen, das Vorbeifliessen neben uns und die verschwindenden Wellen mit ihren Lichtstrahlen hier gar nicht in Betracht kommen, — während beim Vorbeigehen und Vorbeifahren das Rückwärtsverschwinden allerdings sich geltend macht. Und bei dem Aneinander-Vorübergehn, nicht aber bei der scheinbaren Uferbewegung, ist es auch der Fall, dass der Mensch sein ursächliches Denken, seinen Vergleich mit dem Kommen und Gehen und sein Denken im gegensätzlichen Verhältnisse der Dinge und ihrer Erscheinungen hinzubringt.

Die scheinbare Uferbewegung haben wir mithin auch von allen den Scheinbewegungen abgetrennt, die nicht so rein und einfach da stehen, wie jene. Und die scheinbare Uferbewegung mit allen ihr wahrhaft gleichen Scheinbewegungen bildet jene Klasse, wo die Scheinbewegungen an ruhenden Gegenständen entstehen: 1) bei vollkommener Ruhe unseres

Körpers und 2) unter Einwirkung einer wirklichen Bewegung, die durch das Licht in der Sehnervensubstanz und in den Bahnen derselben abgeprägt wird. — Durch diese letzten Bedingungen werden alle jene Scheinbewegungen, die ebenfalls in der Ruhe unseres Körpers, aber durch blosse Bewegung unserer Augenmuskeln, ohne eine äussere Bewegung, gleichfalls an ruhenden Gegenständen, bald in Folge von Vorstellungen, bald ohne solche, hervorgebracht werden, vollkommen abgeschieden.

Die scheinbare rückläufige Uferbewegung ist somit eine den Vierhügeln und den Augenmuskeln von aussen aufgedrungene Bewegungsform, an deren Vollziehung sich die Denkthätigkeit, durch, wie es scheint, den Reiz des Neuen und Ungewöhnlichen verleitet, betheiligt, ohne ihr Thun dabei zu beachten. Sie ist somit ein Product des Unbewussten unter Beihülfe der träumerischen und willenslosen Denkthätigkeit. Mithin gehört sie vielleicht in das grosse Gebiet dessen, was man „hallucinatorische Erscheinung“ nennt? Aber sie ist nicht eine solche Erscheinung aus diesem Gebiete, die aus Gefühlserregungen hervorgeht oder auf falschem Wissen beruht, sondern sie ist eine unwirkliche Erscheinung, ein unreelles Denkgebilde, das in Folge von unbewussten Erregungen aus der Wirklichkeit entsteht und das die Denkthätigkeit, obwohl sie erkennt, dass die Production eine unreelle ist, entstehen lässt, weil sie nichts Nachtheiliges, vielmehr etwas Neues und Angenehmes an ihr findet. Bei einer richtigen Ordnung der unbewusst oder unbeachtet bewusst entstehenden unreellen Erscheinung fällt die rückläufige Uferbewegung weder mit der Hallucination, noch mit der Illusion zusammen, sondern sie bildet mit dem gesammten „Schein“ eine besondere Abtheilung des Unreellen, das aus dem Arbeiten der Centralganglien in Folge wirklicher Erregung durch äussere bewegte Gegenstände hervorgeht und wobei alles erdichtende Denken, wie es beim „Halluciniren“ stattfindet, ganz ausgeschlossen ist, eben weil die Gehirnfunctionen durch wirkliche Vorgänge ganz in An-

spruch genommen sind und die Denkthätigkeit durch ihr lauerndes Aufmerken auf die zu ihr fortgeleiteten Erregungen, sowie durch ihr aufmerksames Mitwirken ganz verhindert ist, Unzugehöriges hinzuzufügen.

Die scheinbare Uferbewegung ist, wie aller „Schein", die Folge davon, dass ohne die urtheilende Denkthätigkeit der blosse Abprägungs-, Formungs- und Leitungsmechanismus zuverlässig nichts Zutreffendes hervorbringen kann, und sie beweist dies besonders deutlich und zeigt sehr auffallend die grosse Verschiedenheit dieser beiden Functionen. — Das Gebiet des „Scheins" ist in dem Sehsinne besonders gross und es erstreckt sich von der Spiegelung und dem Glanze bis zu den scheinbaren Gestalten und Bewegungen, die man in den Erregungen der Nervensubstanz oder in den stattgefundenen Abprägungen erkennt. — In Betreff des Verhaltens der Denkthätigkeit ist der Unterschied zu beachten, dass die Denkthätigkeit eine Abprägung in einen unrichtigen Begriff aufnimmt: entweder in Folge unvollkommenen Aufmerkens oder Erkennens, wie aus Mangel genügender Thatsachen — oder mit vollem Rechte, aber mit dem Wissen, dass die entsprechende Wirklichkeit fehlt, und im letzteren Falle erkennt sie den „Schein".

Die Abprägungs-Scheinbewegung kann auch an einem bewegten Gegenstande vorkommen, wenn wir diesen schneller oder langsamer sich bewegen zu sehen meinen, als es der Fall ist, und eine Schein-Ruhe kann hier sogar stattfinden. Gewöhnlich aber bezieht sich diese Scheinbewegung auf einen ruhenden Gegenstand. Und sie ist die, in Folge einer sich in uns abprägenden äusseren Bewegung, durch unsere eigenen Augennbewegungen entstandene Richtungs-Veränderung unserer Augen und der Abprägungsstellen unserer Netzhaut auf einen Gegenstand.

Das Sehen des Bildes in anderer Richtung gilt uns als Bewegung, — sofern noch Folgendes hinzukommt. Bei den zufällig und unbeständig entstehenden Scheinbewegungen

muss hinzukommen, dass unsere Augenmuskeln ohne unser Wissen oder ohne unser selbstbewusstes Beachten die Augen in eine andere Richtung auf jenen Gegenstand bringen, — die Augenmuskeln allein oder unter verschiebender Mitwirkung unseres Körpers etc.; und es muss auch das in eine andere Richtung sich verschiebende Bild dabei gut haften, wie auch sämmtliche Bedingungen gut erfüllt sein müssen. Ein Nachbild kann daher deutlich bei unserem veränderten Blicke vorhanden sein, und wir sagen uns dann nachträglich, dass unsere Augenbewegung es jedesmal mit versetzte. Aber es kann auch fortschweben und fortfliegen, wie eine Fliege oder ein Vogel sich fortbewegen, und es fällt uns dann oft schwer, zu denken, dass unsere Augen sich entsprechend bewegt haben, was dennoch der Fall ist.

Bei den Scheinbewegungen, die durch unsere Seh-Bemühungen entstehen, verhält sich aber die Sache anders. Denn hier wird unsere eigene Muskelbewegung in dem physiologischen Bilde der Netzhaut eingezeichnet und wir müssen daher den leblosen oder doch ruhenden Gegenstand als bewegt erkennen, sobald unsere Augenmuskeln durch ihre Bewegungen bei unserem Sehen seinem Bilde die entsprechende Abzeichnung gegeben haben. Es kann demnach hier nicht mehr in Betrachtung kommen, dass wir von unseren Augenbewegungen, die dem Scheine die wesentlichste Bedingung geben, nichts wissen und fühlen. Denn so, wie das Bild des ruhenden Gegenstandes gezeichnet ist, so müssen wir es sehen, und es muss uns daher bewegt erscheinen, wenn es die Bewegungszeichen besitzt und dabei durch die Leichtbeweglichkeit des Augapfels sogar in Bewegung noch erhalten wird. In dem Masse jedoch, als unsere Sehbestrebungen und mit ihnen die Muskelbewegungen sich verstärken, können wir letztere wahrnehmen und dadurch wenigstens auch erkennen, dass die Schuld des Sehens an uns lag und das Gesehene ein Schein ist, worauf es dann bei uns steht, diesen Schein sich beendigen oder ihn fortdauern

zu lassen. — Das Gebiet dieser Scheinbewegungen ist gross. Wir haben dieselben im I. Abschnitt reichlich erwähnt. Weil dieser Schein eine gewisse Muskelanstrengung erfordert und weil man gar leicht seine eigene Schuld an dem Entstehen desselben merkt, so wird er nicht sehr geflissentlich hervorgebracht, und namentlich die Wissenschaft erst pflegt daher die Menschen diesen Schein erkennen zu lassen. — Die wahrgenommenen Bewegungen werden hier von Gedanken begleitet und das Gedachte wird mit dem Gesehenen in eine Vorstellung vereinigt, — alles dieses um so mehr, je weniger man den Vorgang des Scheins kennt oder kennen mag.

Abermals anders ist es bei den Abprägungs-Scheinbewegungen. Hier wird eine wirkliche Bewegung reichlich eingezeichnet und die Augenmuskeln führen sie noch vollkommener an der Abprägungsstelle der Netzhaut aus, so dass wir eine Bewegung gleichfalls sehen müssen. Sofern wir sie aber als Trippeln im Bilde sehen und als Hüpfen am Auge fühlen, so könnte man nach den genauen Beobachtungen der scheinbaren Uferbewegungen gewiss nicht sagen, dass dadurch der Schein wesentlich verstärkt würde. Dieser bleibt unberührt dadurch, ob man Bewegung fühlt oder nicht, und ob man weiss, dass unsere Augenbewegungen den Schein machen oder dies nicht weiss. Das Trippeln und Hüpfen kann uns sogar stören und das Wissen von dem Vorgang kann uns den Schein vermeiden lassen. Jedenfalls sind die Muskelbewegungen hier feiner und sanfter, denn man wird durch sie auch nicht so belästigt, wie es bei den Sehbestrebungs-Scheinbewegungen der Fall ist, welche man hauptsächlich wegen dieser Belästigung unterbricht.

Nun fragt es sich, ob diese Abprägungs-Scheinbewegungen nicht auch vielleicht dennoch blosse Sehbestrebungs-Scheinbewegungen sein könnten. Wir erwähnten aber soeben schon, dass die Muskelschwingungen, die durch Abprägung einer Bewegung entstehen, fein und sanft sind, wenigstens bei der

scheinbaren Uferbewegung; denn es gibt gar vielerlei wirkliche Bewegungen, die sich in uns abprägen, so dass die Muskelschwingungen dabei auch mannigfaltig beschaffen sein können. Alle Abprägungs-Scheinbewegungen jedoch, die der scheinbaren Uferbewegung ähnlich sind, sind gewiss nicht durch Sehbestrebungen veranlasst, weder durch solch ermüdendes Hinstarren, dass die Augenmuskeln unwillkürlich vibriren, noch durch Vorstellungen dessen, was man sehen will. Denn, wenn wir auch diesen Schein zu sehen uns bestreben, so wissen wir doch nicht, was wir sehen werden, und können durch keinerlei Sehanstrengung den Erfolg verstärken. — Wie sehr man auch Alles durchdenke, so gelingt es doch nicht, diese beiden Scheinbewegungen auf dieselbe Ursache zurückzuführen.

Bei der scheinbaren Uferbewegung gibt jeder Wellenpunkt dem Lichtstrahle, der auf denselben fällt, eine Ablenkung, so dass dieser Lichtstrahl die Bewegung des Wassers und gleichzeitig die Richtung der Herkunft des Wassers annimmt, mithin derselbe, indem er in's Auge fällt, die Bewegung und namentlich die Fortschiebung des Wassers und die Richtung seiner Herkunft abprägt. Aehnlich bei allem Aehnlichen. Alles Uebrige und die Folgen der Abprägung haben wir geschildert. Nichts hiervon findet sich bei Scheinbewegungen anderer Art.

Das Ablösen des geistigen Bildes von seinem Gegenstande findet sich jedoch auch bei anderen Arten, ist aber bei der Abprägungs-Scheinbewegung am unerlässlichsten. In Betreff dieses Ablösens, in Folge dessen thatsächlich nur unser Auge mit dem physiologischen Bilde und mit dem in ihm gesehenen geistigen Bilde fortschwebt, ist wohl zu beachten, dass dies Ablösen ohne all' unser Wissen geschieht und dass mithin die Denkthätigkeit, sich selbst unbewusst, sich ganz und gar auf dieses Bild hingewiesen findet und bei ihrem Sehen also nichts von den Gegenständen weiss. Im Sehen vertritt ihr das Bild Alles, zumal wenn dieses von seinem Lichtquell reichlich unterhalten wird.

Nicht ohne Grund haben wir unsere Darstellung mit der scheinbaren Bewegung eines Aschenhäufchens begonnen. Es giebt nur zwei (oder drei) Wege, auf denen die Augenmuskeln zum Vollziehen von Schwingungen, die den Schein einer wirklichen und ausgebildeten, vollkommenen Bewegung dem Auge selbst und seinem Abprägungsbilde geben, veranlasst werden können, nämlich entweder von aussen durch den von einem bewegten Gegenstande kommenden Lichtreiz, oder von der Denkzelle her durch das Vorstellen einer Bewegung, (oder von den Vierhügeln her durch das Erwachen der hier eingegrabenen Bewegungs-Erregungen bei hallucinatorischen Scheinbewegungen). Und derjenige ruhende Gegenstand, dessen Bild so auf der Netzhaut abgeprägt ist, dass es mit dem Auge durch die Augenmuskelschwingungen Erschütterungsbewegungen und Richtungsveränderungen erhält, dieser Gegenstand erscheint für die Denkthätigkeit als bewegt, ebenso wie aus demselben Grunde ein bewegter Gegenstand dann als bewegt erscheint.

Ganz verschieden stehen sich aber die Scheinbewegungen des Aschenhäufchens und die des Ufers gegenüber. Hier die, obwohl sie bei jeder Richtung unseres Blicks ähnlich auf uns wirkt, bisher nicht erkannte Gewalt des, eine wirkliche Bewegung abprägenden, Lichtreizes; am Aschenhäufchen hingegen erst ein, Muskelschwingen erzeugendes, Hinstarren der Augen, daraus Sehbestrebungen, um ein Vermuthetes zu sehen, mit den gleichfalls hieraus hervorgehenden Muskelschwingungen, und endlich Nachahmungsbewegungen mittelst der Augenmuskeln, um zur eigenen Lust das vermeintlich Gesehene seine Bewegungen stark genug ausführen zu lassen. — Alles — in beiden Fällen — wie unbewusst und unwillkürlich, oder halbbewusst und halbwillkürlich, und vermeintlich desshalb der Schein! In der That aber steht hier der Zwang zum Denken des „Scheins“ an einzelnen oder an mehreren Gegenständen oder selbst an einer langen Erdstrecke

etc. schon in dem Abprägungsbilde ein- und vorgezeichnet, und die Dauer unseres Verweilens an dem Scheine — unter den gleichfalls bleibenden selbigen Bedingungen — giebt auch dem „Scheine“ selbst seine Dauer.

Wie für die Denkthätigkeit die Scheinbewegung sich darstellt, so auch stellt sich ihr die wirkliche Bewegung dar und so sieht sie diese, und die Scheinbewegung lehrt uns somit, wie wir die wirkliche Bewegung sehen.

Die scheinbare Uferbewegung ist daher nicht eine unbedachte, voreilige, unfreiwillig oder geflissentlich zugelassene unrichtige blosse Denk-Auffassung einer durch unbewusste oder nicht beachtete Augenbewegungen entstandene Richtungsveränderung eines Abprägungsbildes. Sondern die Denkthätigkeit sieht hier das Bild selbst richtig in seiner ihm ertheilten Bewegung. Ihre Thorheit liegt dagegen darin, dass sie sich in ein Erregungsspiel des Leitungsmechanismus einliess und diesem Gewalt über sich einräumte, trotz dessen sie aber noch physiologisch richtig urtheilte und sogar unter originaler Wiederholung einer schon früher gemachten Induction, auf Grund der Dieselbigkeit des Bildes, den richtigen Begriff unter veränderten Umständen fand, — letzteres nicht unbewusst, sondern hierüber vollkommen bewusst.

Wenn irgendwo, so kann man bei der scheinbaren Uferbewegung sagen, dass die Denkthätigkeit die Scheinbewegung bloss mittelst des Sehens ohne alle Beihülfe von Seiten der Bewegungsgefühle wahrnimmt. Vom Banne des Leitungsmechanismus gegen Ende der Beobachtung bereits erlöst, sieht sie daher sogar noch den Schein nach Art eines Wirklichen entfliehen, obgleich sie durch willkürliche Verschiebung der Augen dies Entfliehen allein ausführt.

VII.

Wir wenden uns nun zu denjenigen scheinbaren Bewegungen, die beim Vorübergehen und Vorüberfahren vor-

kommen, wobei der Beobachtende bald ebenfalls in Bewegung ist, bald auch als ruhiger Zuschauer die Erscheinung wahrnimmt. Insofern wir somit in dieser Abtheilung auch solche Scheinbewegungen aufführen werden, die der Beobachter im Zustande seiner vollen Ruhe gewinnt, so haben sie entweder zu sehr besondere Eigenthümlichkeiten, als dass man sie der scheinbaren Uferbewegung gleichstellen und anreihen könnte, oder sie sind dieser wirklich gleich, wie die rückläufige Bewegung des Wartesaales beim Sehen eines vor demselben vorübergeschobenen Wagens, und wir führen sie daher nur wegen des sachlichen Zusammenhangs in dieser neuen Abtheilung auf, — die Zusammenstellung des Gleichen dem Leser überlassend. Auch müssen wir hier Erscheinungen aufführen, die nicht durch Bewegung der äusseren Gegenstände entstehen. Wohl zu beachten aber ist, dass überall, wo wir Bewegung sehen, solche auch in unserer Nervensubstanz abgeprägt ist, und dass diese Abprägungen ihre Wirkungen und Folgen haben. Ebenfalls die in Betreff der scheinbaren Uferbewegungen angeführten Thatsachen behalten ihre Geltung, wenn sie auch in mehreren der folgenden Fälle nur in Verbindung mit andern Erscheinungen, nicht rein für sich, vorkommen.

Wenn man an einem Staketenzaune auch nicht sehr schnell vorübergeht, so verschwinden die Staketen hinter uns, wie neben uns vorbeilaufend. Fixirt man hiebei die einzelnen Staketen, so ist deren Scheinbewegung merklich langsamer, weil die Augen unterscheidend dann länger an ihnen haften, (weil man deren Abprägungsbild in der Richtung und Beziehung auf den Gegenstand länger im Bewusstsein hält). Blickt man aber zwischen den einzelnen Stäben hindurch auf das, was jenseits derselben liegt, so werden die Stäbe nicht oder kaum fixirt, der Eindruck eines scheinbaren Rückwärtslaufens derselben wird dann stärker, und sie verschwinden schneller, weil ein Theil der vorher ihnen gewidmeten Zeit des Anschauens auf das Schauen durch die Zwischenräume

fällt. Schaut man beim Vorübergehen die Stäbe nur unvollkommen an, so ist die Erscheinung schwächer und die Stäbe verschwinden je nach unserer Gangweise verschieden schnell. — Sieht man durch den Staketenzaun hindurch einen zweiten ähnlichen Zaun, so läuft dieser mit uns fort, wenn er dieselbe Richtung hat, wie unser Weg, und er läuft uns entgegen, wenn er sich in anderer Richtung anschliesst, — in beiden Fällen aber nur, wenn wir die entfernteren Stäbe vorherrschend fixiren, die näheren hingegen nur nebenbei oder gelegentlich oder am richtigsten so anschauen, dass unser Blick abwechselnd der Reihe nach auf den näheren und entfernteren Stab springt, hauptsächlich aber dabei auf letzteren fällt. Aus einiger Entfernung erscheinen die sich günstig aneinander reihenden Stäbe beider Reihen verbreitert.

Diese Erscheinung, welche nur durch unsere eigene Körper- und Augenbewegung und gar nicht durch Bewegung der äusseren Gegenstände entsteht, bildet den physiologischen Gegensatz zu der scheinbaren Uferbewegung. Aber in Verbindung mit deren Wesen erzeugt sie die zusammengesetzten Erscheinungen, die bei unserem Vorüberfahren, besonders auf der Eisenbahn oder auf dem Wasser, entsteht. — Das scheinbare Vorüberlaufen, Mitlaufen oder Entgegenlaufen der Staketenzäune ist nur die Folge unserer Blickbewegung und der Vorstellungen, die wir, weil sie durch Aehnliches in uns erweckt werden, anreihen. Wir erlauben uns hier im Vorübergehen das Spiel, die Staketenzäune in unterscheidender Weise anzusehen, und je mehr wir dies bei schnellem Gehen ausführen wollen, um so schneller müssen die Augenmuskeln die Augen auf jeden einzelnen Stab richten und an dem einzelnen Stabe (seinem Bilde) eine Zuck- oder Fassbewegung machen, um auf dem Wege des Gefühls auch dem Bewusstsein kund zu thun, dass sie das Gewollte ausgeführt haben, so dass die jedesmalige Willensbestimmung Befriedigung erhält. Gar leicht bestätigen wir dies durch eine nickende Kopfbewegung dabei. Dies Spiel

wäre aber sehr gedankenleer, wenn es nicht von Vorstellungen begleitet würde, und wir sind daher sogar genöthigt, die Vorstellungen hinzuzufügen, die das Aehnliche dabei in uns erweckt.

Von Allem, welchem man begegnet, bekommt man die, seine Ankunft und Herkunft uns anmeldenden, Lichtstrahlen, — Lichtstrahlen, die der Richtung unseres Gehens entgegengesetzt sind, und man schreibt daher dem uns Begegnenden ein entgegengesetztes Ziel, ein Ziel auf uns oder auf ein in unserer Richtung gelegenes Ziel zu. Man ist ferner augenblicklich nur mit dem Gehen beschäftigt, macht sogar springende Bewegungen mit den Augen und begleitet mit Bewegungen des ganzen Körpers taktmässig die Fuss- und Beinbewegungen. Die Vorstellung der „Bewegung" beherrscht daher die sonst augenblicklich ganz leeren Denkzellen, und zur Vereinfachung unseres Bewegungsspiels wird daher der Staketenzaun mit in die Vorstellung der Bewegung aufgenommen. Diese Vorstellung wird überdies zu einer Vorstellung der Rückwärts- und Vorwärtsbewegung, weil das unter der Vorstellung der Bewegung Angeschaute theils neben uns verschwindet, theils an einer andern Stelle sichtbar wird. Somit sehen wir die Stäbe an als „gehend", „laufend" oder „springend" sich bewegende Gegenstände und in der Vorstellung des Kommens und Fortgehens, des Rückwärts-, Vorwärts- und Entgegenlaufens, je nach der Stellung und Richtung der Gegenstände auf uns. Wir schauen sie im Bilde des Gegensatzes zu uns oder des Zusammenwirkens oder gleichförmigen Wirkens mit uns an.

Aber nicht nur in Vorstellungen und Gedanken schauen wir die Stäbe an oder nicht nur übertragen wir Vorstellungen und Gedanken auf dieselben, sondern wir versetzen sogar unsere Takt- und Greifbewegungen der Augenmuskeln in Gedanken und fühlbar für uns auf sie, so dass man die scheinbar zurücklaufenden Stäbe gleichsam mit seinen Augen zurückwirft und den entfernteren Stäben nachspringt oder diese gegen sich heranzuziehen meint, zumal da bei dem schnellen Wechsel des

Gesehenen und bei der bloss auf die Stäbe gerichteten Aufmerksamkeit die Entfernungen sich verkürzen. Somit machen wir ein Vorstellungsspiel, das wir unseren Augen und unseren Augenmuskeln und diese wieder uns angeben, ein Spiel, an welchem sich fast der ganze Körper betheiligt und in welches sich die Denkthätigkeit ganz versenkt. Wir beleben gleichsam das Angeschaute, sehen es in unseren Vorstellungen bewegt, fühlen eine Bewegung, und gewinnen eine Scheinbewegung, die wir selbst in allen ihren Theilen gemacht und ausgeführt haben.

Eine Bewegungs-Abprägung findet hiebei nicht statt, da die Stäbe sich nicht bewegen und nur die Stäbe prägen sich flüchtig ab und ihr Bild schwindet schnell, was eben uns an Kommen und Gehen erinnert und uns wenigstens ein Sehprodukt giebt, wie es ähnlich durch wirkliche Bewegung entsteht.

Nichts von Allem, was jene Stäbe ergeben, zeigte sich bei der scheinbaren Uferbewegung, wo die Augenmuskeln durch die blosse Abprägung einer wirklichen Bewegung in Thätigkeit gesetzt wurden und die Scheinbewegung dadurch schon allein erzeugten, so dass die Denkthätigkeit sie wahrnehmen musste und unwillkürlich, endlich aber unter der Lust an der eigenen Verwunderung, mittelst der unbeachteten eigenen That, in die Bewegung eingriff, jedoch, überwältigt durch die Erscheinung, keine Vorstellungen und Gedanken hinzufügte, sondern bloss den Begriff der Rückwärtsbewegung des Ufers gewann und diese etwa „schwebend“ oder „fliegend“ nannte. — Auch die Vorstellung des Gegensatzes und der entgegengesetzten Richtung zwischen dem Ufer und dem fortfliessenden Wasser, also des entgegengesetzten Voneinanderweichens Beider, erwachte nicht im Mindesten bei der scheinbaren Uferbewegung.

Gerade diese Erscheinung am Staketenzaune wird aber aus rücklaufenden Netzhautbildern erklärt, obwohl dieser Verlauf der Bilder gar nichts erklärt und auch der Lauf der Bilder allzuverschieden bei diesen scheinbaren Bewegungen ist,

um deren Schein auf sie zu gründen. Indess hier findet nicht einmal ein entgegengesetztes Laufen und Verschieben der Netzhautbilder der beiderlei Stäbe statt. Denn jeder Stab des entfernteren Zaunes wird nur in jedem Zwischenraum des näheren sichtbar und er liegt also in der Lücke zwischen den näheren Stäben. Somit fallen beiderlei Stäbe aus derselben Richtung in unsere Augen und verschwinden in derselben Richtung wieder, wir aber beachten nur das Verschwinden des Näheren und bevorzugen das Sichtbarwerden des Entfernteren und sehen Alles nur unseren gedachten Vorstellungen gemäss.

Das blosse Vorstellen übrigens macht noch keine Scheinbewegung. Zu deren Entstehung muss eine wirkliche Bewegung, und wäre es auch nur hier, nach der bestehenden Ansicht, die Bewegung der eigenen Augenmuskeln, hinzukommen. Diese bliebe jedoch sehr unverständlich und erfolglos, wenn nicht ein plötzliches Kommen und Gehen der Lichtstrahlen, ein Hin- und Wegspringen derselben, im Sehbilde dabei auch noch vorhanden wäre, und hiervon lässt sich das Bewegen unserer Augenmuskeln nicht ausschliessen, wesshalb man diesem allein und zunächst auch hier nicht allzu viel zuschreiben muss.

Die Scheinbewegung des Mondes ist leicht zu sehen. Indess ist sie doch eine zusammengesetzte und sogar eine etwas verwickelte Erscheinung. Denn es liegt in ihr die scheinbare Bewegung des Ufers und auch die scheinbare Bewegung, die beim Vorübergehen und Vorüberfahren entsteht. Ueberdies bewegt sich der Mond selbst, und wir bewegen uns mit der Erde und zwar ist das Resultat hiervon dies, dass wir in 7 Sekunden bereits ein Fortschreiten des Mondes mit blossen Augen bemerken. Da man nun leicht wohl eine Minute lang den Mond anschaut, so hat man in derselben wenigstens 8mal ein Fortschreiten desselben wahrgenommen, und der Mond schreitet mithin sichtbar genug, so dass sein eigenes Vorwärtsschreiten in Betracht kommt, wie auch die Wolken laufen

mögen. In Folge der Scheinbewegung muss sich daher seine natürliche Bewegung scheinbar vermehren; indess der Mond kann scheinbar auch stillstehen und scheinbar sogar rückwärts gegen Osten laufen. Auch ist es wohl angemessen, das helle Mondlicht in Betrachtung zu ziehen. Blendet auch dies Licht nicht sehr, so fesselt es doch den Blick, und je nachdem wir dieser Fesselung folgen oder unsere Augen leicht beweglich auf den Mond gerichtet halten, so muss unsere Scheinbewegung auch verschieden ausfallen. Ein grosser Unterschied stellt sich auch ein, je nachdem der Mond voll oder nicht voll ist. Der nicht volle Mond wird schärfer fixirt und bewegt sich daher scheinbar weniger. Selbst die Figur im vollen Mondgesichte kann bei dem Sehen des Scheins in Betracht kommen. Endlich ist auch beim Sehen nach oben das Wahrnehmen undeutlicher und die Augen stellen sich bald convergenter, als sie sich stellen dürften; das festhaltende Sehen ist daher schwerer, und sogar der Kopf wird gedankenleerer, zumal weniger Sehbares in die Augen fällt. Der Mond bietet deshalb eine gute Gelegenheit zu Träumereien, und namentlich zwischen den Wolken bietet er eine gute Gelegenheit zum Entstehenlassen von scheinbaren Bewegungen, die ja ohne einseitiges und träumerisches Versenken in die uns unbewusst entstehenden Erregungen und Augenbewegungen nicht möglich sind, zumal wenn, wie hier, die wirklichen Bewegungen in dem Netzhautbilde keine deutliche Abprägung erhalten haben.

Die bestehende Ansicht über die scheinbare Bewegung, die beim gleichzeitigen Anschauen der hinter einander stehenden Wolkenflächen und Mondscheibe sich bildet, ist folgende (siehe Ruete, Ophthalmologie S. 270):

1. „Der Mond erscheint bewegt, wenn man den Wolken mit dem Blicke folgt.“ — Zu diesem Behufe muss man also halb unwillkürlich und gedankenlos seine Augen mit den Wolken bewegen, ihre Beziehung zum Monde nicht festhalten, und indem man endlich den Mond an einer andern Stelle der-

selben Wolke sieht, so meint man, dass sich der Mond bewegt habe, weil man an die soeben stattgefundene Bewegung der Wolken dann nicht mehr denkt; aber hiermit vollzieht man nur eine unrichtige Erkenntniss, und jener nur kurze Satz berücksichtigt nicht die Uebertragung der Wolkenbewegung auf unsere Netzhäute, Vierhügel und Augenmuskeln und das Versetzen der hierdurch entstehenden Augenbewegung wieder auf den Mond.

2. „Der Mond erscheint ruhend, wenn man ihn selbst anschaut und an seinem Standpunkte die relativen Ortsveränderungen der Wolken abmisst," — also wenn man ihn vergleichend anschaut. Dies ist aber wieder ganz dasselbe, wie das, was unter 1. geschieht, und es ist nicht unbedingt wahr.

Diese Auffassung ist mithin ungenau und unvollständig, und eine Bewegungsübertragung, obwohl sie dabei stattfand, wird noch gar nicht geahnt.

Geht ein Mensch hinter einer Reihe von Menschen langsam nach rechts und bewegt sich diese Reihe schneller als er nach links, so hat man ein etwa ähnliches Verhältniss, wie bei dem nach Westen gehenden Mond im Verhältniss zu den zufällig nach links gehenden Wolken, und wenn man die Richtungsveränderungen und Ortsbeziehungen, in denen man jenen Menschen und die vor ihm befindliche Reihe sieht, nicht beachtet, so entsteht der Schein, dass jener Mensch sich schneller bewegte, als er sich bewegt hat. Und steht derselbe still, so kann man meinen, dass er sich bewegt hat, wenn man die Reihe von Menschen vor ihm in ihrer entgegengesetzten Bewegung nicht beachtete. Die Bilder bewegen sich in entgegengesetzter Richtung über die Augen und es ist vielleicht schwer, sie beide in ihren richtigen Beziehungen zu uns, zu einander und zu anderen Gegenständen zu halten. Beiderlei Gegenstände zeichnen sich in die Stäbchen und Zapfen ein, aber das denkend Fixirte gilt als das Wahrgenommene, und wird es von unseren Muskelbewegungen begleitet, so gilt

es als das, was sich bewegte, zumal wenn die veränderte Stellung dann uns verleitet, mittelst des Urtheils die unrichtige Auffassung zu bestätigen; wird es aber nicht von unseren Muskelbewegungen begleitet, so gilt es als ruhend.

Indess auch dieser Vergleich macht die Sache nicht viel klarer, weil auch in dem Falle dieses Gleichnisses die sich bewegende Menschenreihe eine reflectorische Erregung der Augenmuskeln macht, deren Bewegung wir unversehens auf einen anderen Gegenstand übertragen können. — Somit müssen wir uns auch hier an die Uebertragung der empfangenen Bewegungseindrücke halten, um die Scheinbewegung zwischen Mond und Wolken zu erklären.

Wenn man die wirklichen Verhältnisse nicht kennt oder nicht berücksichtigt, so ergeben sich folgende Fälle.

Schaut man den Mond durch die Hohlhand, durch eine Röhre, durch ein Gitter mit etwas geräumigen Oeffnungen an, so bleibt der Mond, trotz der mitgesehenen Wolken, stillstehen, bis sich seine wirkliche Fortbewegung und unsere Drehung der Erde an ihm bemerkbar machen.

Schaut man den Mond in Bezug auf das Himmelsgewölbe in unterscheidender Weise und gleichfalls in solcher Weise die entgegengesetzt vor ihm, oder oberhalb oder unterhalb von ihm vorüberziehenden Wolken an, so also, dass man mit klarem Erkennen Alles erwägt, so nimmt man den wahren Thatbestand wahr, und es entsteht keine Scheinbewegung, sofern man nicht allzulange in Sehbemühungen verweilt, womit unwillkürliche Bewegungen der Augenmuskeln entstehen, die sich auf das Auge und auf das abgeprägte Bild übertragen.

Verfolgt man in ebenfalls unterscheidender Weise bloss die Wolkenbewegung, ohne deren Beziehung zum Monde zu beachten und ohne den Mond anzuschauen, so entsteht keine Scheinbewegung. Ermüdet aber hierbei entweder die Aufmerksamkeit oder die Muskelbewegung und geräth das Auge mit seiner

Muskelbewegung auf den Mond, so kann dessen Scheinbewegung sofort oder bald beginnen.

Dasselbe geschieht bei allem gedankenlosem Anschauen des Mondes und der Wolken zusammen, und man sieht beide um so gedankenloser, in Bezug auf die bestehende Wirklichkeit um so unreeller an, je mehr man ein Täuschungsspiel in seinen Augen entstehen lassen will.

Verfolgt man nun die vor dem Monde stehenden, ihn theilweise deckenden und z. B. nach Osten ziehenden Wolken in gedankenloser Weise oder mittelst eines bald nachlassenden Unterscheidens, so dass man nur nebenbei den Mond auch als anwesend sieht, aber sein Verhältniss zur Wolke sich nicht genau merkt, so sieht man, nachdem die Wolke vorübergegangen ist, plötzlich den Mond an dem andern Ende der Wolke und kann ganz die vorher erkannte Stellung des Mondes zu uns und zu dem Firmamente verloren haben, dergestalt, dass man irre geworden ist und kaum sich ein Urtheil erlauben kann. In dieser Urtheilslosigkeit ist man geneigt zu meinen, dass beide sich entgegengesetzt bewegt haben, indem man vom Monde dasselbe vermuthet, was man an den Wolken wahrgenommen hat. Sofern man jedoch hierbei neben den Wolken gleichzeitig den Mond ebenfalls beachtet, so entsteht wirklich der Schein der gleichzeitigen und zwar einander entgegengesetzten Bewegung Beider; man bleibt aber in Bezug auf den Mond auch jetzt noch mehr im Vermuthen und Erschliessen, so dass er auch gleichsam gegen die voraneilenden Wolken zurückzubleiben scheint, ähnlich wie die Gegenstände hinter dem Wagen, in welchem wir an ihnen vorbeifahren, zurück zu bleiben oder zurück zu fliehen scheinen, so dass die Erscheinung am Firmamente der des Vorbeifahrens ähnlich oder gleich wird.

Schaut man dagegen nicht auf die Wolken, sondern in nicht unterscheidender Weise und mit beweglichem Blicke bloss auf den Mond, so aber, dass die Bewegung der Wolken da-

bei in die Augen fällt und sich hier abprägen kann, so entsteht ganz die rückläufige Erscheinung der Uferbewegung, um so mehr, je mehr man die wirklichen Beziehungen Beider zu einander vergisst. Es sind dann alle Verhältnisse dieselben, wie wenn man das Ufer gleichgültig anschaut, während das Wasser in die Augen fällt und hier seine Bewegungseindrücke macht. Doch macht der Mond, auf den wir dann die von den Wolken empfangenen Augenbewegungen übertragen, nicht solche grosse Ausschreitungen, wie man sie am Ufer sehen kann, und er scheint höchstens nur behende laufen zu können, während die Wolken zu ruhen scheinen, selbst wenn man diese zwischendurch mit beobachtendem Blicke allein anschaut. Der Mond bewegt sich hierbei bald schneller und sogar wohl mit einem kräftigeren Schube, bald langsamer, oder flüchtig stillstehend, oder auch zwischendurch wieder etwas entgegengesetzt, — je nach unseren Augenbewegungen, die dabei auch willkürlich beeinflusst werden, und je nach den flüchtigen zackigen Verdeckungen des Mondes durch Theile der Wolken. Ganz gleich sind jedoch die Verhältnisse nicht mit denen am Ufer, denn das Ufer steht fest, während sich der Mond bewegt, und das Flussbett zeichnet sich in der Netzhaut als eine constante Linie ab, innerhalb welcher sich das dem Wasser angehörige Strömen vollzieht, während die einzelnen Wolken für sich bestehende, wandernde Ganze sind. — Ziehen hierbei die Wolken mit dem Monde nach Westen, so bewegt sich der Mond gar auffallend rückwärts, selbst wenn die Wolken sich nicht schnell bewegen, und der rückläufige Schein kann so stark werden, dass sich derselbe nicht verlieren will, wenn man sich auch alle Verhältnisse klar zu machen sucht; es bleibt der Mond dann, so lange das Auge im letzten Falle fortfährt, auf ihm zu ruhen, höchstens stillstehen, ohne dass man sein natürliches Fortrücken trotz andauernden Beobachtens bei ganz freiem Blicke merken kann.

Man erkennt in allen diesen Fällen, dass sich die wirklichen Verhältnisse gar sehr in den Schein einmischen und dieser leicht beträchtlich in deren Sinn ausfallen kann; das Denken muss stets äusserst sehr ruhen, wenn man eine Abprägungs-Scheinbewegung bekommen will.

Die Bewegungen, die der Mond scheinbar macht, sind unsere Augenbewegungen, die durch die Bewegung der Wolken veranlasst sind, indem deren Abprägung in den Vierhügeln Reflexbewegungen erzeugt, die auf den Mond übertragen werden Dies Uebertragen geschieht ganz so, wie bei der Uferbewegung, jedenfalls aber unvollkommener, weil das Licht weniger stark und scharf von den Wolken als vom Wasser her in die Augen fällt. Ausserdem aber kommt hier noch hinzu, dass die Denkthätigkeit wahrnehmend sich an der Erscheinung betheiligt und, unter dem Erwachen der Vorstellung vom „Gehen", die Reflexbewegung auch im Sinne dieser Vorstellung und zwar ziemlich willkürlich regulirt und handhabt, daher die einzelnen Bewegungsakte der Muskeln mit ihrer Vorstellung am gesehenen Monde verbindet. In Folge dessen namentlich scheint sich der Mond, obwohl nur den einzelnen bald grösseren bald kleineren Muskelerscheinungen gemäss, selbst zu bewegen. Hiemit aber tritt diejenige Scheinbewegung, die durch unsere Sehbestrebungen entsteht, auch noch hinzu und kann sogar bedeutend werden und vorherrschen.

Aus vielerlei Ursachen wird demnach die Scheinbewegung am Monde leicht sehr complicirt, und die Erscheinungen werden am Monde selten rein. Auch unsere Kopfbewegungen und selbst unsere Augenpulsationen machen hier sich geltend.

Die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Wolken bewegen, ist sehr von Einfluss; eine allzugrosse und eine allzu langsame Bewegung derselben stört jedoch den Erfolg. — Die Bewegung der Wolken kann auch auf Gegenstände der Erde, auf Bergspitzen etc. übertragen werden; bei gleichzeitigem Blick nach

dem Monde kommt dies wohl nie vor, weil der helle Mond zu sehr die Augen auf sich lenkt. — Beim Gehen läuft der Mond mit uns, besonders wenn wir auf freier Ebene parallel mit ihm nach Westen gehen. Wir verbinden dann auch unsere Muskelbewegungen der Augen mit der Vorstellung des angeschauten Mondes; doch bleibt dieser in solchem Falle auch lange genug in Sicht, so dass wir ihn mit jedem neuen Aufblicke immer wieder uns gegenüber sehen, indess in Folge unserer Augenbewegungen oft so, als ob er — zumal bei gleichzeitiger Anwesenheit von Wolken — immer wieder aufzutauchen und mit uns fortzuspringen scheint. Während dessen aber bleibt, wie beim Fahren, das, was zwischen ihm und uns liegt, scheinbar zurück, bewegt sich scheinbar rückwärts. — Durch unsere Augenpulsationen kann der Mond auch hüpfende Bewegungen machen, und durch unsere Kopf- und Körperbewegungen, zumal beim Gehen, kann sich die Richtung unserer Augen so verschieben, dass der Mond auf- oder abwärts sich zu bewegen oder bogenförmige Ausschreitungen zu machen scheint oder als rücklaufendes Nachbild bemerkbar wird, oder schief steht und schwankt etc., wie die Sage und Dichtung es den Berauschten sehen und sagen lässt.

Fassen wir Alles zusammen, so ergiebt sich, dass die scheinbare Bewegung des Mondes gar vielgestaltig ist; auch in Bezug auf das Verhältniss des Mondes und der Wolken zu einander ergeben sich nicht gleichförmige Erscheinungen. Das thatsächliche Verhältniss ist am ähnlichsten dem des Wassers und des Ufers. Dennoch ist die scheinbare Bewegung selbst im Allgemeinen viel weniger der des Ufers, als der beim Vorüberfahren ähnlich, und sie wird auch am meisten in der Weise, wie letztere, gesehen, weil der Denkthätigkeit der Vergleich mit dem Vorübergehen zu nahe liegt, und die Wolkenbewegung nicht so, wie die Wasserbewegung, einförmig und gleichförmig andauernd erregend auf uns wirkt. Blos die scheinbare Uferbewegung steht als ganz reine und bei

sonst geeigneter Geistesstimmung stets zuverlässig in derselben Weise zu gewinnende Bewegungsübertragungserscheinung da.

Sobald man gegen Mond und Wolken die Augen richtet, ohne Beide in ihrem richtigen Verhältnisse mit selbstbewusstem klarem Unterscheiden und in ihrer Richtung und Bewegungsgeschwindigkeit von einander gesondert zu halten, so muss irgend eine scheinbare Bewegung entstehen. Eine Uebertragungs-Scheinbewegung kann dann gar leicht eintreten, sobald die Wolken sich genug bewegen, so dass es dann wesentlich gleichgültig ist, auf welchem von Beiden der Blick bei der Geistesverfassung, in welcher man die Functionen unbewusst arbeiten lässt, ruhen möge. Das Wort „Fixiren" bezeichnet auch hier die Sache nicht genau, und geht bei irgend einer Ermüdung in unwillkürliche Augenbewegungen über. Wenn jedoch die Augen mit beweglichem Blicke gedankenlos abwartend auf dem Monde ruhen, so müssen die von den Wolken in uns angeregten Augenmuskelbewegungen auf ihn (auf unser physiologisches Vorstellungsbild von ihm) übergehen, die Wolken aber stehen dann still, weil man die von ihnen empfangenen Bewegungen nicht wieder auf sie zurückversetzt und sie also in ihrer Bewegung dann nicht anschaut und auch nicht sehen kann. Wenn man dagegen die Augen auf die Wolken richtet und deren Lauf verfolgt, so verirrt sich das Urtheil über die Stellung des Mondes bald, aber übertragene Bewegungen gehen in Folge unseres bloss passiven Aufnehmens von Eindrücken leicht wiederum durch uns auf ihn über.

Die obigen Sätze Ruete's: „Der Mond ruht, wenn man ihn anschaut, und er bewegt sich, wenn man die Wolken anschaut", können sich daher oft bestätigen, und ist dies nicht der Fall, so kann man es leicht bewerkstelligen, nöthigenfalls mittelst seiner Sehbewegungen. — Am wolkenlosen Himmel läuft der Mond mit uns vorwärts, während die irdischen Gegenstände, Häuser, Bäume etc. neben uns rückwärts verschwinden.

Herr Helmholtz zählt sogar „die scheinbare Bewegung des Sternenhimmels“ zu den Erscheinungen, die als scheinbare Bewegungen nach dem Muster der „Schwindel-Scheinbilder“ zusammengefasst zu werden pflegen. Er stellt die scheinbare Bewegung der Sterne gleich der Scheinbewegung „beim Fahren im Nachen oder in einem leise und langsam vorwärts bewegten Eisenbahnwagen“ (!). Indess er ging nicht davon aus, dass zur Entstehung einer Scheinbewegung hier wirkliche Bewegungen gehören und namentlich, dass zur Entstehung der scheinbaren Uferbewegung und zu Allem, was mit ihr aus demselben Prinzip entspringt, selbst wenn dieses nicht allein und ausschliesslich eine vorliegende Erscheinung bedingt, von einem bewegten Gegenstande Licht auf die Netzhaut fallen, die Bewegung abprägen und Muskelreflexe erzeugen muss. Der Schein, dass die Sonne und nicht die Erde sich bewege, ist nur die Folge eines unrichtigen Urtheils (aus Mangel an der vollen Sachkenntniss) und des Sehens im Sinne der unrichtigen Vorstellung. — Könnten wir die Erde oder die Gestirne und zwar auch in genügendem Masse sich bewegen sehen, so könnten wir durch sie Scheinbewegungen erlangen, ebenso wie durch die Wolken und durch das Wasser. — Wahr ist es allerdings, dass, wenn wir an der Zimmerdecke oder am Firmamente den Blick von einer Seite nach der anderen bewegen, die dabei nicht angeschauten Gegenstände, die während dessen in die Augen fallen, rückwärts laufen oder rückwärts stehen. Aber dies ist ja eine ganz andere Erscheinung als die rückläufige Uferbewegung, welche letztere mittelst eines ganz anderen Sehversuchs gewonnen wird.

Nur wenn man die Sache nicht genau richtig nimmt, könnte man das rückwärts laufende Ufer auch als ein sogenanntes rücklaufendes Bild betrachten. Richtiger aber müsste man das Ufer ein rückwärtsgeschobenes Bild, eine aus Theilen zu einem Ganzen vereinigte und bedacht und aufmerksam stromaufwärts geschobene Bildfläche nennen. Und es ist kein

Bild, das man im Gegensatze zu anderen Bildern, die in anderer Richtung stehen, sieht — kein im Gegensatze zum Wasser und dessen Abwärtsfliessen stehendes Bild, — kein unfixirtes Bild, das neben unserer Blicklinie in's Auge fällt, sondern es ist während des Scheins das uns allein erfüllende einzige Bild; es ist kein Bild gegen unseren Willen, kein uns bei unserem Sehen zwischenlaufendes und dadurch überraschendes Bild, kein Bild, das durch eine selbstbewusst ausgeführte Blickbewegung rücklaufend in's Auge gebracht wird, und kein Bild wie beim Schwindel, wo wir die unwillkürlich zurückschwingenden Bilder von Gegenständen erhaschen, an denen schon das Auge vorübergegangen ist. Und ich darf wohl behaupten, dass die richtige Beschreibung und Deutung der scheinbaren Uferbewegung, wie auch die rechte Ordnung in den scheinbaren Bewegungen bisher gefehlt hat. — Entstehen rücklaufende Bilder von rechts nach links, während unser Blick aufwärts von links nach rechts geht, so haben wir eine ähnliche Erscheinung, wie beim Gehen neben einem Staketenzaune, wo, während wir das mit unserem Fortschreiten immer weiterhin sichtbar werdende Entfernte mit dem Blicke verfolgen, das unbeachtete Nähere nach rückwärts neben uns „vorbeischiesst", — eine mit der scheinbaren Uferbewegung gar nicht zu vergleichende Sache. — Wohl aber kann man die scheinbare Himmelsbewegung mit dem Kommen und Fortgehen und mit dem Voneinanderweichen und in entgegengesetzter Richtung geschehendem Gehen des sich Begegnenden vergleichen, und dieser Vergleich ist uralt. Derselbe beruht auf dem Uebertragen unserer blossen Gedanken auf die leblosen Dinge, und er ist daher bei den entsprechenden scheinbaren Bewegungen unausrottbar, doch zur Erklärung nützt er nichts, und bei der scheinbaren Uferbewegung kommt er dem Beobachter auch gar nicht in den Sinn.

Wenn Descartes sagte (Huber, Forschung nach der Materie S. 54): „Das Gehen besteht in einer Trennung der Füsse von der Erde, diese aber ist nicht weniger in der Erde als in uns",

so ist es klar, dass ihm der wiederholt hier angedeutete Gegensatz in der Richtung des sich Bewegenden in der Seele lag.

Herr Huber (ebenda S. 35) sagt: „Wenn wir uns sehr schnell an verschiedenen räumlich getrennten Gegenständen vorbeibewegen, so rücken diese in unserer Wahrnehmung so zusammen, dass bei der denkbar schnellsten Bewegung alle auch noch so weit von einander abstehende Objecte nur als ein einziges zusammenhängendes erscheinen.“ Freilich nur in Folge des undeutlich gewordenen Sehens. — Dieser Satz führt uns jedoch auf die Augenmuskelbewegungen, die behufs des Zusammenrückens und des Ausdehnens von Spirallinien gemacht werden.

Eine prachtvolle Erscheinung bietet die auf einer weissen Scheibe schwarz gezeichnete Spirale, wenn die Scheibe gedreht wird (Helmholtz, physiol. Optik S. 604). „Die Spirale dehnt sich dann bei der Drehung nach der einen Richtung fortwährend aus und zieht sich bei der Drehung nach der andern Richtung fortwährend zusammen. Lässt man dann die Scheibe ruhen, so zieht sich die Scheibe, wenn sie sich vorher ausdehnte, einen Augenblick zusammen, und sie dehnt sich bis zu ihrem normalen Umfange wieder aus, wenn sie sich zusammenzog.“ Hr. Helmholtz fügt auch hier keine Erklärung hinzu und fasst nur Alles als „Gesichtsschwindel“ zusammen. Aber diese Bezeichnung wäre doch gewiss hier nicht passend. In jener Spirale liegen nämlich Bedingungen, die den Blick bestimmen, und indem die Augen nach diesen Bedingungen der Spirale auf der gedrehten Scheibe folgen, bewegen sich ihre Muskeln in immer weiteren oder engeren Kreisen, um endlich beim Stillstand der Scheibe wieder zur normalen Fixirung der Spirale zurückzukehren.

Wenn man auf den Schiffen in der Orientirung verwirrt wird (Helmholtz S. 604) und nach allen Seiten schwankt, weil man die Richtung der Verticale nicht mehr zu finden weiss, und dem Neuling in der Cajüte das in cardanischer Aufhängung

befestigte Thermometer hin und her schwankt, welches in Wirklichkeit immer senkrecht hängt, die Cajüte dagegen ihm festzustehen scheint, während ihn selbst die Schwerkraft hin und her zerrt, so besteht allerdings das, was zu dem „Schwindel" gerechnet werden muss; doch giebt die bestehende Erklärung noch kein befriedigendes Verständniss davon. — Auch dauert der „Schwindel" des seekrank gewesenen Passagiers noch in geschwächtem Grade fort, wenn er auf dem Lande in seinem Zimmer dessen Wände, bei jeder schnellen Bewegung der Augen, scheinbar dieselben Bewegungen ausführen sieht, welche die Cajüte des Schiffes machte. „Es leidet hier die Sicherheit der Innervation der Augenmuskeln und man erkennt, dass eine fortdauernde Controlle der für die Augenstellungen und Augenbewegungen nothwendigen Innervationsstärke durch die Beobachtung ihres Erfolgs an den Gesichtsbildern stattfinden muss, um richtige Urtheile zu fällen." Diese Erklärung giebt jedoch nur erst einen Fingerzeig, macht aber den Vorgang noch keineswegs durchsichtig, und nach dem Erfolge richtet sich alles Bewegen und Thun.

Wenn dagegen das Kuppeldach der Sternwarte gedreht wird (Helmholtz S. 619) und wir meinen, dass der Fussboden sich drehe, das Dach aber stillstehe, so entsteht dieser Schein ganz nach der Weise der scheinbaren Uferbewegung, und Form und Vorgang sind am ähnlichsten dem scheinbaren Fortrücken des Waggons, in welchem wir sitzen, während der Waggon auf dem Nebengeleise bewegt wird.

Der Reiz, den die von einem Bewegten empfangenen Bewegungs-Scheindrücke und vielleicht noch mehr die durch die eigenen Augenmuskelbewegungen entstandenen Verschiebungen des Auges und seiner Netzhautabprägung auf unsere Denkthätigkeit ausüben, hat unleugbar eine beirrende und verwirrende Wirkung. Es ist dies die Folge davon, dass wir nicht die Gegenstände selbst, sondern nur das aus ihren Lichtwirkungen auf uns entstandene Produkt in unseren betheiligten

Nervenorganen sehen und dass die Abprägungsstellen materiell berührt werden durch die Veränderungen, die das Bild erleidet. Diese verwirrende Wirkung trifft wahrscheinlich bloss die Denkthätigkeit, welche stets mit einem ganz andern Inhalte beschäftigt ist, um auf die Erregungen von aussen genau zu achten. Auch kann sie die Eindrücke nicht schnell genug verarbeiten und sie ordnen, die Erregungen nicht einmal schnell genug erkennen und ihnen folgen. Somit hat sie nicht stets einen klaren Ueberblick über die Ortsverhältnisse der Dinge zu einander und über die eigene Sehrichtung und über die Richtung des Gesehenen zu uns, wobei sie das Gesehene selbst meist nicht genügend zu unterscheiden pflegt, um dessen Richtungsveränderung gut zu erkennen. Endlich ist die Denkthätigkeit allzusehr in ihren Inhalt vertieft und der innern Ruhe und dem von ihr bereits Erworbenen ergeben, und sie nimmt das einmal von ihr Erkannte daher als zu beständig an, — wie im moralischen Gebiete, so auch im Gebiete des Tastbaren. Ein bedeutender Unterschied besteht in der Kraft- und Leistungsfähigkeit zwischen den Vierhügeln und den Denkzellen. Letztere scheinen viel zarter, gebrechlicher und schwächlicher zu sein, und das Arbeiten der Denkthätigkeit, ihre Leistungen und die Folgen ihres Arbeitens geben hierüber ein sogar betrübendes Zeugniss, während die unbewussten Functionen fast nie an Erschöpfungen zu leiden scheinen.

Es kann daher nicht befremden, dass die Denkthätigkeit die sich verändernden Richtungen der Dinge auf unser Auge und die sich verändernde Beziehung derselben zu einander, sowie ihre eigenen Augenverschiebungen unter den geeigneten Umständen schwer erfasst und durch diese Veränderungen sogar verwirrt wird. Es scheint aber auch die Abprägung und Fortleitung der, zumal nicht entsprechenden oder doch nicht gewohnten, Bewegungseindrücke auf das ganze Nervensystem eine beleidigende oder doch aufregende Reizung auszuüben. Wir haben hierauf bereits oben ein besonderes Gewicht gelegt

Wir kommen aber hier darauf zurück, um es anschaulich zu machen, warum Herr Helmholtz die scheinbare Uferbewegung zum „Schwindel“ rechnen und alle scheinbaren Bewegungen als „Schwindel“ zusammenfassen konnte. Die störende, beirrende oder gar verwirrende Wirkung der Bewegungsreize auf die Denkthätigkeit besteht unbestreitbar; sie berechtigt aber noch nicht zu dem Collectivnamen „Schwindel“. Eine Störung der Denkthätigkeit oder gar der Vierhügelfunction liegt übrigens den geordneten und willkürlich zu handhabenden Scheinbewegungen gar nicht zum Grunde. In der That sind es auch nur die ungeordneten, flüchtigen, uns überraschenden, unvermutheten Scheinbewegungen, von denen man etwa sagen könnte, dass sie eine Spur von Schwindel erzeugen, um so mehr, je mehr man darauf achtet.

Wir sehen die Gegenstände in einer durch unsere Muskeln festgehaltenen Richtung auf uns und in einer bestimmten Richtung auf einander, haben aber unsere Muskeln nicht immer in unserer vollen Gewalt. Vollziehen daher die Augenmuskeln ohne unser Wissen oder Wollen Bewegungen, so können oder müssen wir ausserhalb Bewegungen sehen, die nicht existiren, oder wirkliche Bewegungen nicht wahrnehmen oder statt des Bewegten uns selbst und unseren Stand und Sitz für bewegt halten. Ganz verschieden aber ist es, wenn die uns unbewussten Augenbewegungen entweder durch unsere eigene Geistesthätigkeit und durch Ursachen, die bloss in unserem Körper liegen, oder wenn sie durch äussere Bewegungen veranlasst werden, so dass sich wirkliche Bewegungen in der Netzhaut abprägen, fortleiten und Augenmuskelbewegungen erzeugen mit deren Folgen. Im letzteren Falle ist die Denkthätigkeit an den Bewegungsreiz und an die Bewegungsabprägung gebunden und sie arbeitet ausschliesslich nach der mechanischen Fortleitung des Reizes und in deren Sinne, um sich über das entstehende Produkt ebenso zu verwundern, als wenn sie ein Thier Unerwartetes und doch Be-

rechtigtes thun sieht. Aber gerade in Folge ihres Gebundenseins arbeitet die Denkthätigkeit hier geordnet und schwindelfrei. Freilich entscheiden bei der Denkthätigkeit immer ihr Wille und ihre Lust, und sie kann daher auch bei der scheinbaren Uferbewegung sich so anstellen, als wenn dergleichen Schein ihr widerstehe.

Wir haben zuvor einige Fälle aus Helmholtz's physiologischer Optik in Bezug auf unsere Auffassung erwähnt. Herr Helmholtz ordnet die Fälle der scheinbaren Bewegungen nicht, giebt auch nur spärlich eine Erklärung, stellt von dem „Schwindel", unter welchem Namen er alle Fälle von Scheinbewegung zusammenfasst, keine Erklärung auf, er führt nur mehrere Thatsachen an, oft allzukurz, lässt sich hierbei auf keine Untersuchung ein, und beachtet die scheinbare Bewegung am Wasser besonders kurz und wenig. Er beschränkt sich nur auf die „Erfahrung, dass, wenn man bewegte Objecte längere Zeit zu fixiren bemüht gewesen ist, nachher (!) ruhende Objecte in der entgegengesetzten Richtung bewegt erscheinen"; aber er erklärt diese rücklaufende Bewegung nicht, sucht sie auch nicht zu ergründen, und hält sich nur daran, dass es „zurücklaufende" Sehbilder giebt, wofür ihm die zurücklaufenden Bilder beim Drehschwindel als das entscheidende Muster gelten. Dagegen sagt er, „dass bei ganz strenger Fixirung des Blicks der Schwindel nicht zu Stande kommt, sondern nur durch die unwillkürlichen und meist unbewussten kleinen Bewegungen, mittelst deren wir den bewegten Körpern folgen." Der Schwindel entsteht aber vielmehr durch die gröberen und überraschenden Augenbewegungen; die geordneten Scheinbewegungen dagegen entstehen durch die feinen Muskelschwingungen. In Betreff des Fixirens haben wir uns schon wiederholt S. 107 ausgesprochen. Richtig ist, dass das unterscheidende Denken beim Sehen den Schein verhindert. Aber zu solchem unterscheidenden Fixiren sind wir nicht sehr lange fähig, und alles Fixiren wird ausserdem wirkungslos, wenn wirkliche Bewegungen sich

in uns kräftig genug abprägen. Freilich innerhalb des Eisenbahnwaggons kann sich das Fixiren eher bewähren, weil es sich hier nur um eine gröbere Beschränkung des Blickes handelt.

Die „kleinen Bewegungen“ der Augenmuskeln aber hat man bisher nicht verwerthet, und diese treffen auch gerade beim Drehschwindel nicht zu, wo die Augen unwillkürlich oft gewaltig gegen die eine Seite hindrängen, während die nicht fixirten Gegenstände, an denen sie vorüberflogen, dann rücklaufend erscheinen, entsprechend ihrem Vorüberziehen über die Netzhaut, und bei dem Zurückschwanken der unruhigen Augen in einer anderen Richtung und überdies meist undeutlich, verkleinert und in der unrichtigen Entfernung gesehen werden, so dass die scheinbare Uferbewegung hiergegen bedeutend absticht. Viel weniger jedoch als durch das uns nicht entsprechend über die Netzhaut laufende Bild entsteht die dabei vorkommende Anwandlung vom Schwindel erst durch die ungestüme und hastige Hinlenkung der Augen nach demselben, bei welcher die Aufmerksamkeit von uns selbst sich so ablenkt, dass das Gleichgewicht leidet. Auch nur bei grösseren Augenbewegungen können solche rücklaufende Bilder entstehen, so dass die in der einen Richtung des Blicks entstandenen Nebenbilder dann ohne unsere Fixirung weiter über die Netzhaut und dabei im Verhältniss zu unserer fortschreitenden Blicklinie rückwärts laufen. Dergleichen ist bei den feinen Augenbewegungen, durch welche die scheinbare Uferbewegung erzeugt wird, nicht möglich. Diese feinen Bewegungen sind jetzt erkannt, auch durch die vorliegende Arbeit noch mehr zur Erkenntniss gebracht worden, und auf die Thatsache derselben haben wir unsere Erklärung gegründet und diese zum ersten Male an den Scheinbewegungen durchgeführt.

VIII.

Wenn wir im Wartesaale sitzen, so kann dieser oder doch der nach der Bahn zu liegende Theil desselben rückwärts zu gehen scheinen, während nebenan auf der Bahn ein Zug sich vorwärts bewegt oder auch nur ein Waggon vorwärts fortgeschoben wird. Es scheint mir, dass gerade im letzteren Falle die Erscheinung am vollkommensten auftritt, sofern der Wartesaal nicht zu voll ist. Wenn man auf dem Bahnhofe selbst steht, gewinnt man solchen Schein viel schwerer und undeutlicher, weil zu viel Störung vorhanden ist und das Beachtetwerden uns belästigt.

Diese rückläufige Bewegung ist ganz dieselbe, wie am Ufer, und erledigt sich durch dieselbe Erklärung. Die von dem Wagen auf der Bahn ankommenden Lichtstrahlen lenken (auf dem wiederholt angegebenen Wege) die durch sie angeregten Schwingungen der Augenmuskeln gegen sich selbst und also gegen das Ankommende hin, und indem nun die Augen auf die uns gegenüber liegenden Theile des Wartesaales gerichtet sind, führen die Augenmuskeln diese Bewegungen in Bezug auf dieselben aus. Die Augenmuskeln arbeiten dann im Dienste und in der Richtung des auf sie reflectorisch übertragenen Lichtreizes; diese Richtung ist diejenige, aus welcher der Wagen heranrückte, und in diese selbige Richtung hin versetzen sie, um es abgekürzt auszudrücken, das Bild des Wartesaales. Dies heisst: sie halten den Augapfel in dieser Richtung in schwingender Bewegung, mit jedem neuen Lichtreize einen Bewegungsstoss des Ankommens dem Augapfel gebend, und dies gilt der in die entstehende Erscheinung versenkten Denkthätigkeit als ein Sichfortschieben der angeschauten Fläche mit ihren Gegenständen in der Richtung der Herkunft des Waggons, also im Verhältniss zu diesem rückwärts. So ist es, wenn man im Wartesaale sitzt, mit dem Blicke nach links oder rechts in unserer Vorwärts-Richtung der Bahn, und

dieser Stand ist ähnlich, als wenn man von der Brücke aus stromaufwärts oder stromabwärts auf's Wasser schaut. — Steht man aber im Wartesaale nach der Bahn hin mit dem vollen Gesichte gewandt, so ist es ähnlich, als wenn man seitlich am Ufer steht und auf das Wasser blickt, um dann stromaufwärts die Erscheinung zu sehen; während aber hier die Uferbewegung leicht entsteht, bildet sich die entsprechende Erscheinung bei ähnlichem Stande im Wartesaale schwerer, wo sie sich am besten entwickelt, wenn man an der einen oder andern Wand nahe am Fenster sitzt und vor sich sieht. In Betreff dieser Verschiedenheit muss man den Unterschied zwischen der Bewegung eines Wassers und eines Eisenbahnzuges erwägen. Letzterer stört mehr durch Alles, was er uns zum Sehen darbietet, und Störungen vertragen sich nicht gut mit diesem Scheine. Darum ist auch ein geschobener einzelner Waggon so sehr wirksam.

Hat man sich am Wasser die rückläufige Bewegung nach unserer Auffassung noch so klar gemacht, so steht man im Wartesaale der Eisenbahn dennoch verlegen ihr gegenüber, bis man sich alle Verhältnisse wieder geordnet vorgelegt und durchdacht hat, um dann zu erkennen, dass sich die Erscheinung am Wasser hier nur wiederholt und dass sich keine andere Erklärung als mittelst des Lichtstrahls herausbringen lässt. Es liegt in den Uebertragungs-Scheinbewegungen ein unbewusstes Verstehen der Geistesthätigkeit, so dass diese die Herkunftsrichtung als das Geltende merkt und bloss diese Richtung erfasst und zum Ausdruck bringt.

Man muss auch nicht vergessen, dass man am Ufer wie im Wartesaale die Wirklichkeit minder deutlich sieht, als wenn man sie ohne solchen Schein mit scharfer Unterscheidung des Einzelnen anblickt. Man will ja auch nicht die Wirklichkeit, sondern nur den Schein sehen, und man sieht bei demselben auch nicht die Wirklichkeit, sondern nur im Angesicht derselben sein geistiges Vorstellungsbild an der Abprägung in der Netzhaut, auf welcher letzteren durch das Hinrichten des Blicks auf die

Wirklichkeit nur die Abprägung unterhalten wird. Beim vollen Anschauen des Wirklichen vollzieht sich der ganze Schakt in allen Theilen schärfer, und die Denkthätigkeit sucht jedes Einzelne zur Abprägung gelangen zu lassen. Bei jenem unvollkommenen oder mehr geistigen Sehen ist daher der Denkthätigkeit in ihrem Vorstellen Manches ermöglicht.

Uebrigens bewegt sich der Wartesaal nicht in der Blicklinie gerade aus, sondern etwas schief nach der Bahn hin, entsprechend den stets irgend etwas nach der Bahn hingerichteten Augen. — Hat das Sehen am Wasser in Bezug auf Andere, die uns beobachten, für uns manches Unangenehme, so nicht minder und oft noch mehr das geflissentliche Beobachten im Wartesaale, zumal zu diesem Behufe auch der bestgeeignete Wartesaal ausgesucht werden müsste.

Wir wissen nicht, ob wir auf passive Weise fortbewegt werden, wenn wir die Fortbewegung nicht sehen und nicht fühlen. Erschliessend sehen wir die Fortbewegung mittelst der Veränderungen der Ortsbeziehungen, die wir in Betreff anderer Gegenstände wahrnehmen, am gewissesten mittelst des Verschwindens der Gegenstände neben uns. Wenn wir das Bewegen und das Fortbewegen nicht in irgend einer Weise sehen, so müssen wir es durch die dem Körper mitgetheilten Erschütterungen wahrnehmen und diese müssen so sein, dass wir mittelst Stoss von hinten oder Zug von vorn oder mittelst Hebens (Steigens) oder Senkens und Fallens die passiv erlittene Ortsveränderung unterscheiden können. Wir achten gewöhnlich nicht auf schwache Merkmale, die jedoch dem Kundigen nicht entgehen, und wissen oft nicht einmal die schwachen Merkmale wahrzunehmen. Und beginnt die Bewegung sehr leise und sanft, so merken wir im Innern des Waggons und selbst im offenen Schiffe die Fortbewegung sogar am hellen Tage nicht. Wenn wir aber dann oft gar nichts von unserem Fortbewegen sehen und fühlen, pflegt eine rückläufige Bewegung neben uns sich zu zeigen, die aber uns gleichfalls oft entgeht. Am

hellen Tage und bei vorhandener Ortskenntniss liegt die Schuld für alle hierher gehörigen Fälle in unserer Unaufmerksamkeit oder Urtheilsunfähigkeit.

Man kann auch beim Sitzen im sich fortbewegenden Wagen die Richtung seines Zieles verlieren. Zwar giebt uns die scheinbar rückläufige Bewegung neben uns die Richtung des Wagens an und wir können auch diese mittelst des erlittenen Stosses oder Zuges fühlen; aber die verlorene Richtung nach unserem Ziele müssen wir mittelst der geographischen Kenntniss oder doch mittelst unserer eigenen Ortskenntniss wieder zu gewinnen suchen und nöthigenfalls von dem Orte unseres Ausganges her den Weg und seine Richtung wieder durchdenken. Man kann aber sogar in ganz bekannten Strecken und Gegenden bei geschlossenen Augen die Richtung nach dem Ziele des Wagens verlieren, sie auch gleichsam geflissentlich vergessen, so dass man nicht mehr weiss, ob man hinwärts oder rückwärts fährt. Gewiss können wir Etwas nicht denken wollen und somit auch die rechte Richtung auf unser Ziel ganz aus dem Bewusstsein verdrängen; indess die Wurfbewegungen, welche dann das Blut und das Gehirn erleiden, tragen doch beim Fahren vielleicht das Meiste hierzu bei, zumal zum Behufe solchen Vergessens man den Kopf rückwärts fallen und passiv erschüttert werden lässt.

Wenn auf der Station zwei Bahnzüge neben einander stehen und wir uns in dem einen befinden und aus ihm heraus den andern in der Höhe unserer Augen sehen, so findet es leicht statt, dass, wenn der eine Zug sich langsam fortbewegt, wir nicht wissen, welcher von Beiden in Bewegung ist. Es kann sich dann unser Zug fortbewegen, während wir den andern für fortfahrend halten, und es kann, was der häufigste Fall zu sein pflegt, der andere Zug sich fortbewegen, während wir meinen, dass unser Zug sich in Bewegung setze und jener ruhe. Und diese Täuschung ist wiederum

dieselbe, wie bei der scheinbaren Uferbewegung und bei der rückläufigen Bewegung des Wartesaales; nur kommt hier das unrichtige Urtheil in Betreff des Wagens, welcher ruhe, hinzu.

Um diese Erscheinung zu verstehen, muss man vor Allem den Geisteszustand erwägen, in welchem der Reisende seinen Platz im Wagen behauptet. Er sitzt steif da und schaut die Wände und die Menschen an, wie Jemand, der sich bedienen lässt und der nur etwa sein Reiseziel und seinen Reiseplan zu beachten hat, im Uebrigen aber mit Behagen sich in seinen Sitz fügt, so dass für ihn alle Aussendinge fast keinen Reiz haben. Er ist dann gerade in der rechten Weise gedankenlos, um, ähnlich wie am Ufer, in unselbstthätigem Denken die Ursachen auf sich wirken zu lassen, so dass Bewegungseindrücke auf seiner Netzhaut sich abprägen, im Gehirn sich fortleiten und hier Bewegungsreflexe erzeugen, in Folge dessen die Augenmuskeln die Augen in Bewegung setzen und diese, ihm unbewusst, in der übertragenen Richtung so drehen, dass er eine Verschiebung der Abprägungsstelle der Netzhäute erleidet und nach der Verschiebung und Bewegung dieser Stelle das Abgeprägte und Angeschaute für bewegt hält, während es in Wirklichkeit ruht. Es ist dies Alles so, wie bei der scheinbaren Uferbewegung. Wird der Nebenzug bewegt neben unserem ruhenden Wagen, so prägen die mit den heranrückenden Waggons uns treffenden Lichtstrahlen ihre Bewegung in unserer Netzhaut ab und gleichzeitig auch ihre Bewegungsrichtung, so dass die Augenmuskeln ihnen entgegen schwingen und die Augen ihnen entgegenstreben, mithin die Scheinbewegung, welche entsteht, rückläufig werden muss. Wird unser eigner Wagen fortbewegt und schauen wir auf den ruhenden Nebenwagen, so kann sich der Schein auf letzteren übertragen, und es kommt dies weniger vor, weil die Bewegungen unseres eigenen Wagens andere und stärkere Seh-Eindrücke auf uns machen, die leichter uns belehren können, und ausserdem Bewegungsgefühle zu erzeugen vermögen. — Der Schein, von

welchem wir hier reden, kommt übrigens nur bei sanften Bewegungen vor, die wir gar nicht durch das Gefühl wahrzunehmen pflegen, sondern die nur mittelst der Augen auf uns wirken, nur mittelst des Sehsinnes den Schein erzeugen. Genug, Gefühlserregungen kommen bei diesem Scheine als erzeugende Ursachen nicht vor, können aber als fördernde oder hindernde Ursachen hinzutreten.

Wenn man übrigens hier nicht den Versuch in Bezug auf die ganz veränderten Umstände anstellt und durchdenkt, so fällt es noch schwerer, als bei der rückläufigen Bewegung des Wartesaales, in dem Scheine des rückläufigen Waggons die rückläufige Bewegung des Ufers wieder zu erkennen. Und man wird verleitet, alle möglichen Erklärungen anzupassen, deren Erfolglosigkeit aber die Sache immer schwieriger erscheinen lässt, bis uns die deutlichere und reinere Erscheinung am Ufer wieder zur lichten und richtigen Erkenntniss bringt. Denn auch bei dem langsamen und sanften Fortbewegen des Waggons kommt das Nebeneinandervorbeigehen und das Zurückbleiben des Einen hinter dem Andern mit seiner beirrenden Wirkung hinzu, und welcher Wagen sich auch bewege, so wechseln doch immer die Bilder, welche wir empfangen, während am Ufer das fortfliessende Wasser uns nicht beirrt und auch im Wartesaale der vorbeigeschobene einzelne Wagen die Sache nicht verwickelt macht.

Um die Erklärung gründlicher zu verstehen, wird man seinen Platz darnach wählen. Es sei angenommen, dass der Nebenzug bewegt werde. Da man die Richtung beider Züge kennt, so wird man sich so setzen, dass man dem Nebenzug entweder entgegen oder mit ihm in derselben Richtung sitzt und sieht. — Sieht man ihm entgegen, so kann es uns dann scheinen, dass unser Wagen sich in Bezug auf ihn rückwärts bewegt, während der wirklich vorwärts bewegte Nebenwagen still zu stehen scheint oder auch als uns entgegengesetzt bewegt angenommen wird. Aber wir sehen dabei diesen Nebenwagen

gar nicht mit unterscheidendem Blicke an, sondern empfangen von ihm nur Bewegungseindrücke, während wir thatsächlich nur unsern Wagen, sogar vorherrschend bloss dessen Fenstertheil und auch diesen sehr passiv, anschauen, überdies alle andere Dinge neben uns, die uns Aufschluss geben könnten, ausser Acht lassen, gleichsam vernagelt hinstieren auf unseren Fensterrahmen, der im Vergleich mit dem Wagen nebenan scheinbar sich rückwärts bewegt, an diesem rückwärts vorbeischwebt. Wir könnten wohl sehen, dass der Nebenwagen sich allein bewegt, aber wir denken nicht daran oder gewinnen die Erscheinungen, die uns belehren könnten, nicht, wenn wir sitzend bloss auf die Fenster des andern Wagens zu blicken vermögen; wir sind vielmehr beschränkt und einseitig in die Frage, welcher Wagen sich bewege, vertieft, während, uns unbewusst, die empfangenen Bewegungseindrücke bereits uns beherrschen und unser Urtheil schon in Beschlag nehmen. Sitzt man also so, dass man den von Westen her sanft fortgeschobenen Wagen entgegen sieht, so sind alle Erscheinungen wie am Ufer oder vielmehr wie beim Blicke stromaufwärts auf der Brücke. Die in uns angeregten Muskelschwingungen gehen den herankommenden Lichtstrahlen entgegen und sind nur etwas seitlich auf unseren Wagen verschoben, und unsere Augen bewegen sich also in dieser Richtung dem Nebenzuge entgegen, ihm nach Westen hin entgegengesetzt, entgegengehend. Somit gilt uns auch der Fensterrahmen, auf welchen unser Auge blickt, und unser ganzer (ruhender) Waggon und Zug als rückwärts laufend, rückwärts in Bezug auf den Nebenwagen und dabei unserem Ziele entsprechend oder auch rückwärts in Bezug auf dieses.

Die bei der rückläufigen Uferbewegung gegebene Erklärung trifft somit hier vollkommen zu.

Wenn wir aber hierbei meinen, dass wir mit unseren willkürlichen Bewegungen unseren angeschauten Fensterrahmen und Waggon von uns ab rückwärts in die Ferne versetzen, so

irren wir uns sehr, (denn diese willkürlichen Bewegungen sind bei der Entstehung dieses und jedes ähnlichen Scheins gar nicht thätig und können solchen Schein sogar verhindern) und wir nehmen überdies eine Vorstellung auf, die sich nicht bewährt, sobald wir uns auf die uns gegenüber stehende Bank setzen. — Auch das Nebeneinanderverschieben der beiderlei Bilder der Netzhaut kommt dabei nicht anders in Betracht, als dass das eine Bild verschwindet und immer durch ein neues ersetzt wird, während das andere in unserem Auge beharrt. Ein verlorenes „rücklaufendes" Netzhautbild könnte unser scheinbar rückwärts gehender Wagen nicht sein, denn gerade auf ihm ruht unser Auge, während der thatsächlich am wenigsten angeschaute Wagen sein Bild über unser Auge laufen lässt, aber doch nicht bewegt, sondern still zu stehen scheint. — Somit könnte man allenfalls noch denken, dass unsere Denkthätigkeit, sich selbst unbewusst, den Gegensatz eines aufeinander hingerichteten Bewegenden und Ruhenden erkenne und ihn ebenso auffasse, wie den Gegensatz zweier aufeinander gerichteten Bewegungen. Indess der Gegensatz des aneinander Vorübergehenden wird nur von der selbstbewusst arbeitenden Denkthätigkeit erfasst, fehlt am Ufer und ist nur eine nachträglich hinzugebrachte, durch die Umstände nahe gelegte Auffassung. Somit bleibt nichts übrig, als zu den Lichtstrahlen des herankommenden Zuges seine Zuflucht zu nehmen und in ihnen die Ursache des rückläufigen Scheins auch hier zu erkennen.

Denken wir uns nun, dass wir auf dem gegenüberliegenden Sitze Platz nehmen und in der Richtung des nebenan stehenden Zuges und an diesem entlang blicken, so beginnt dieselbe Schwierigkeit wieder und sogar in noch grösserem Masse. Dennoch sind es auch hier die ankommenden Lichtwellen und Bewegungsimpulse und nicht die verschwindenden; auch bekommen wir ja die ankommenden Impulse zuerst und sie sind stärker. Wollte man nun auch hier annehmen,

dass wir die, unseren Augenmuskeln ertheilten, Bewegungsanstösse willkürlich auf unseren Wagen versetzen, so müssten wir jetzt unseren angeschauten Fensterrahmen, den wir bei dem vorigen Sitze von uns fortschoben, gegen uns hinrücken, und wir gerathen somit bei solcher Annahme auf einen Widerspruch. Mittelst unserer willkürlichen Impulse können wir die reflectorisch gerichteten Impulse wohl verstärken, aber diesen Reflexen nicht diejenige Richtung geben, die sie allein durch die Lichtstrahlen scharf und bestimmt bekommen.

Wollte man aber durchaus annehmen, dass sich der Gegensatz der Richtung etwa schon in den Vierhügeln abzeichne und die Denkthätigkeit unbewusst nach diesem Gegensatze handle, so dass in Folge dieses Gegensatzes das eine Mal der auf dem Fensterrahmen unseres Wagens ruhende Blick sich von uns ab in die Ferne und das andere Mal gegen uns sich lenke und dadurch die jedesmalige rückläufige Form der in uns abgeprägten Bewegung veranlasse, so würden wir mehr sagen, als sich beweisen lässt und wir würden auf der Grundlage der scheinbaren Uferbewegung diese Theorie nimmer vertheidigen können. Denn bei dem rückläufigen Ufer taucht gar keine Ahnung auf, dass das ruhende Ufer im Gegensatze zu dem von ihm abgestossenen und abwärts geleiteten Wasser in Betracht komme, zumal da ohne alles selbstbewusste Sehen des Wassers und ohne alles Erkennen seiner Richtung schon die richtige rückläufige Bewegung entstehen kann, überdies der „Gegensatz“ nur unser Denkprodukt ist. Allerdings prägt sich das an einander Vorübergehende in den Vierhügeln ab, aber das Wissen davon liegt in den Denkzellen. Von einem unbewusst entstehenden und wirkenden „Gegensatze“ kann daher gar nicht die Rede sein; der bewusst hinzugefügte Gegensatz aber setzt den Schein voraus und erfolgt so, wie der Schein es erfordert.

Auf das rückläufige Ufer passt jedenfalls die Erklärung mittelst des „Gegensatzes“ des sich Begegnenden am allerwenigsten. Und als hinzugebrachtes Element kommt derselbe

nur da vor, wo man aktiv oder passiv an einer Bewegung betheiligt ist, wie beim Gehen und Fahren und schliesslich auch in unserem Falle. Denn hier muss sich der „Gegensatz“ als ein Erkenntnissproduct uns aufdrängen, und hat man den „Gegensatz“ in den Bewegungsrichtungen einmal erfasst, so trägt man ihn gern in die Erklärung hinein, aber er ist nicht die wirkliche Ursache. Beim Vorüberfahren muss er sich unvermeidlich hinzudrängen und man hat ihn hier nachträglich nöthig, um den rückläufigen Schein sich lebhafter vorzustellen oder besser zu verstehen. — Die Theorie des „Gegensatzes“ verhindert sogar bei der Uferbewegung die richtige Erklärung, und da aller Schein beim Vorüberfahren mit dem Scheine der Uferbewegung die Abprägung der Bewegung und die Entstehung der Augenmuskelreflexe gemeinsam hat, so beeinträchtigt jene Theorie auch die richtige Auffassung beim Vorüberfahren, obwohl hier der Gegensatz der Richtung als gleichzeitige Thatsache am rechten Orte ist und auch von Anfang oft schon im Denken liegt. Um das schwierige Räthsel des rückläufigen Scheins stets richtig zu lösen, muss man sich daher durchaus zunächst an das Ideal halten, das in der rückläufigen Uferbewegung gegeben ist, bei deren Entstehung man die Verhältnisse der Dinge zu einander nicht im Mindesten denkt, sondern nur abwartend lauert, was kommen werde, bis man zu seinem Erstaunen die Bewegung sieht, bald dicht vor unserem Blick, bald in der Ferne oder gar in der weiten seitlichen Umgebung zuerst beginnend. Und es kommt dann sehr regelmässig die stromaufwärts gehende Wiederholung des Wasserlaufes heraus, was wir in Bezug auf das Abwärtsfliessen des Wassers für unsere Denkanschauung hier unnöthiger Weise eine „entgegengesetzte“ Richtung nennen, hierdurch aber uns mehr beirren, als klar machen.

Die Erklärung aus dem Gegensatze trifft aber auch zuweilen nicht zu. — Beim Rasirtwerden früh 7 Uhr blickte ich mit schräg nach links gedrehtem Kopfe und etwas aufwärts

gerichteten Augen nach dem Fenster hin. Plötzlich ging ein Arbeiter von links nach rechts an diesem Fenster vorbei (bei regnerischem Himmel). Unwillkürlich verfolgte ich den sehr hervorragenden Kopf dieses Mannes unter Drehung der Augen nach rechts, erfasste ihn aber ganz scharf erst, als er nahe am Verschwinden nach rechts war. Der Eindruck auf das Auge war stark, wie es leicht des Morgens der Fall ist. Der Barbier stand rechts, und bis zum Ende des Fensters konnte ich daher den Vorübergehenden nicht verfolgen. Als nun dieser etwa zwei Drittel der Fensterbreite vorbeigeschritten war und mir plötzlich entschwand, fing ebenso plötzlich das Fenster an, gleichfalls von links her, sich zu verschieben, wobei links ein Theil der Mauerwand in's Zimmer trat, und das Fenster bewegte sich langsam und sehr geordnet in der Richtung des Mannes bis zur selbigen Stelle hin, wo dieser verschwand. — Die Scheinbewegung erfolgte demnach hier in der gleichnamigen Richtung, was nicht häufig vorkommt und hier auch erst nach dem Verschwinden des Vorübergehenden geschah. — Nach der üblichen Erklärung würde man sich in Betreff dieser Fensterbewegung in folgender Weise ausdrücken: „Erst wurde der Vorübergehende nach rechts hin selbstbewusst gesehen; dann wurden die Augen unbewusst wieder in ihre frühere Stellung nach links versetzt, und indem und während dies geschah, musste das Fenster nach rechts zurücklaufend erscheinen.“ Indess ich drehte die Augen selbstbewusst wieder nach links, erkannte dann sofort hier die beginnende Scheinbewegung und verfolgte diese abermals selbstbewusst nach rechts, und indem ich diese Scheinbewegung selbstbewusst in Gedanken begleitete, machte ich sie selbst, ohne es zu merken. Somit verschob ich selbst die Augen mit dem Bilde nach rechts und erzeugte dadurch jene Erscheinung, aber nicht als rücklaufendes Bild. (Siehe auch S. 63, 83, 111, 123, 157).

Herr Helmholtz sagt: „dass, wenn man bewegte Objecte längere Zeit zu fixiren bemüht gewesen ist, nachher ruhende

Objecte in entgegengesetzter Richtung bewegt erscheinen.“ Gewöhnlich aber entsteht solcher Schein gleichzeitig mit der sie veranlassenden Bewegung und hört auch mit dieser auf, und jener Schein folgte hier zwar nach, aber nicht entgegengesetzt. Die Ursache dieses nachfolgenden Scheins mag hier darin gelegen haben, dass ich den Vorübergehenden zufällig sehr aufmerksam verfolgte, so dass die Augenmuskeln einen rückläufigen Schein nicht sofort machen konnten; auch bewegte sich nur ein einzelner Gegenstand und nicht eine zusammenhängende Reihe, welche einen stärkeren oder doch ausgedehnteren Bewegungsreiz ausübt. Warum aber bewegte sich der Schein in gleichnamiger Richtung? Wahrscheinlich war die Anregung zu einer rückläufigen Bewegung nicht geeignet genug oder die Bewegung von rechts her wurde dem Auge durch den rechts stehenden Barbier erschwert. In der That war auch fast nur das linke Auge bei jener Scheinbewegung thätig, und dasselbe war so sehr mit jenem Sehen beschäftigt, dass es viel zu unbeweglich war, um Abprägungs-Reflexen rückwärts folgen zu können. Der Impuls zur Drehung des Auges auf den vorbeigehenden Mann war übrigens wirklich stark und scharf gewesen, und da er sich noch nicht erschöpft haben mochte, so wiederholte sich die Bewegung noch einmal. Und wie der Mensch sofort die Mienen, Geberden und Blicke Anderer nachzumachen weiss, wenn dieselben ihm stark in die Seele dringen, oder die richtigen Mienen mit dem schärfsten Ausdruck sofort zu machen vermag, wenn ihn eine genügende Ursache bewegt, so wiederholte sich hier eine Bewegung, die durch einen lebhaften Eindruck hervorgerufen und mit einer lebhaften Augendrehung soeben vollzogen worden war; sie wiederholte sich mit dem Ueberschusse von Kraft, die durch den lebhaften Reiz angeregt wurde. — Da sich bei dieser Scheinbewegung ein Theil der Mauerwand abhob, so darf man hierin wohl eine abermalige Bestätigung davon erblicken, dass sich das geistige Bild bei den Scheinbeweg-

ungen (und auch in vielen anderen Fällen) von seinem Gegenstande abhebt.

Zwar gilt es als ein ausnahmsloses Gesetz, dass eine gesehene wirkliche Bewegung uns unter den geeigneten Bedingungen eine rückläufige Scheinbewegung gewinnen lässt. Indess diese Scheinbewegung ist doch immer eine nachgemachte Bewegung und eine solche muss auch in anderer Richtung durch die geeigneten Ursachen veranlasst werden können. Am Wasser freilich habe ich die Scheinbewegung nur innerhalb der kurzen und schmalen Spalte einer Jalousie als gleichnamige beobachtet, und vielleicht waren hier die Muskeln nicht genügend zur rückläufigen Bewegung angeregt, oder sie waren ermüdet, oder sie waren in der rückläufigen Bewegung behindert und sprangen in die gleichnamige Bewegung über. Beim Vorüberfahren auf der Eisenbahn giebt es eine rückläufige Scheinbewegung der näheren und eine gleichnamige der entfernteren Gegenstände, und letztere kann man auch allein sehen. Indess nach dieser Thatsache möchte ich es doch nicht erklären, dass ich am Wasser unter besonderer Beschränkung des Blicks sehr wenige Male auch eine gleichnamige Bewegung des Scheins beobachtet habe. (S. oben S. 30).

Genug, die Theorie des „Gegensatzes" bewährt sich bei der scheinbaren Uferbewegung und in anderen Fällen nicht, ist auch bei dem Schein, der sich an das Vorübergehen und Vorüberfahren knüpft, zur Erklärung allein nicht genügend, und sie ist thatsächlich nur eine hinzugebrachte Denkauffassung.

Nach dem Vorhergehenden können wir rückläufige Scheinbewegungen (d. h. Nachahmungen einer wirklichen Bewegung in deren Herkunftsrichtung) und gleichnamige Scheinbewegungen (d. h. Nachahmungen oder Wiederholungen einer wirklichen Bewegung in der Richtung ihres Fortschreitens unterscheiden. Die rückläufige Form ist die herrschende. Die gleichnamige Form dagegen scheint nur unter Behinderung

der rückläufigen Form oder doch durch besonders günstige oder zwingende Bedingungen zu entstehen, sofern sie nicht beim Vorübergehen und Vorüberfahren gleichzeitig auch die Vorstellungsform für das Sichtbarwerden der bei unserem Fortbewegen in unseren Gesichtskreis fallenden Gegenstände ist. In Betreff der rückläufigen Form aber halten wir sowohl am Ufer, als überall, wo sie sich zeigt, die Bewegung der vom ankommenden Gegenstande in unsere Augen fallenden Lichtstrahlen für die Ursache. Diese Strahlen lenken durch den Abprägungsreiz in der Nervensubstanz reflectorisch die Augenmuskeln und den Augapfel gegen das Ankommende hin und in dessen Herkunftsrichtung hinein, welche Richtung sich dann an jedem angeschauten Objecte ausführt, sofern die geeigneten Bedingungen dazu vorhanden sind. — In derjenigen Richtung aber, welche die Augenmuskeln bei ihrer reflectorischen Erregung bekommen, vollzieht sich der Blick, sowohl beim reellen als beim unreellen Sehen, und soweit das Denken eingreift, wird die reflectorische Richtung dann willkürlich gehandhabt.

Wir suchten vorher den Schein zu erklären, dass der ruhende Eisenbahnwagen, in welchem wir sitzen, sich zu bewegen scheint, wenn der nebenan stehende Zug bewegt wird. Es ist derselbe Schein, wie er beim Sitzen im Wartesaale entsteht und am Ufer sich bildet; nur ist der Blick innerhalb des Wagens beschränkter, und weil wir selbst und zwar mit unserm Interesse an der endlich erfolgenden Fortbewegung betheiligt sind, so ist der Geist auch bereits weniger träumerisch. Indem somit Denkvorstellungen wirklich eingemischt werden, tritt der ganz reine Vorgang des blossen Leitungsmechanismus minder vollkommen und deutlich ein. Auch ist der Schein hier viel schwächer als im Wartesaale und am Ufer, obgleich wir doch den Gedanken unserer eigenen Fortbewegung hier einschieben. Und diese Einschiebung ist hier das Eigenthümliche. Dieselbe erfolgt bald unserem Reiseziel gemäss,

bald unter Besorgniss ihm entgegengesetzt, je nachdem die Richtung des bewegten Nebenzuges dem Scheine seine Richtung giebt; aber sie erweist sich immer als eine zusätzliche und nachträgliche Beifügung, die erst durch den Schein wachgerufen wird, als bewusst gemachte, aber auch in solcher Weise beachtete Zuthat.

An einen Umstand möchte ich noch erinnern. Es ist mir reichlich klar, dass gerade mittelst des deutlichen Sehens auf der macula lutea die Entstehung des Scheins am wenigsten gefördert wird, und ich musste daher Gewicht darauf legen, dass am Wasser die seitlich und etwas entfernt gelegenen Gegenstände oft durch ihre Scheinbewegung uns überraschen, während wir mit der Mitte der Netzhaut dieselben noch nicht befriedigend zu gewinnen vermögen. Es hat mir daher geschienen, dass auch auf der Eisenbahn die seitlich von dem heranrückenden Nebenzuge her einfallenden Strahlen uns am meisten bestechen und bethören und den blossen Leitungsmechanismus am stärksten zu erwecken vermögen. Während wir also, auf welchem Sitze wir auch Platz nehmen mögen, vorherrschend geradeaus blicken, rückt sanft der Nebenzug (wie am gewöhnlichsten bei diesem Scheine) von hinten herbei, und die ersten Lichtstrahlen, die dann von ihm in unser Auge fallen, bestimmen schon den Erfolg, bevor wir noch selbst die Wagenreihe bewusst sehen. Wir sehen somit, um es verstärkt auszudrücken, auf die von hinten her sich an uns vorbeischiebenden Wagen gleichsam mit rückwärts gelenktem Blicke, und ihnen entgegen; die Muskeln schwingen ihnen entgegen, wenden das Auge nach ihnen hin, und indem sie diese Richtung beim Hinschauen auf den eigenen Wagen beibehalten, scheint uns dieser in dieselbe Richtung hineinzugehen, aus welcher die Nebenwagen herkommen und die sie auf uns übertragen. — Nur die Ermittlung der unwillkürlichen und unbewussten Augenbewegungen führt hier zum Ziele. —

Indem wir aber sagen, dass das Sehen mit der macula lutea den Schein weniger begünstigt, weil das deutlichere Sehen das unterscheidende Denken wachruft, so müssen wir doch hinzufügen, dass das Denken oft so sehr ruht oder stillsteht, dass die macula lutea den Schein nicht mehr hemmen kann.

Wenn man bei dem Scheine, dass unser ruhender Wagen sich bewege, endlich erkennt, dass unser Wagen sich doch nicht bewegte, so merkt man auch, dass und wie der ganze Schein sich auflöst und dass man in demselben bloss ein geistiges Bild gesehen hat, welches, indem es aus der Seele schwindet, auch von dem angesehauten Fensterrahmen, oft sehr allmählig, wieder verschwindet, so dass man jetzt den Fensterrahmen gleichsam wieder rein und natürlich sieht; und nun ist man auch fähig, die dann wirklich eintretende Bewegung unseres Wagens mit dem vorher stattgefundenen Scheine zu vergleichen, die grosse Verschiedenheit Beider zu erkennen und einzusehen, dass man irrthümlich den Schein — verleitet durch die Erwartung der gewünschten oder durch die Befürchtung einer verkehrten Bewegung — für etwas Wahres genommen hatte, was beim Stehen auf dem Ufer nie vorkommt.

IX.

Man kann in sehr kurzer Zeit nach einander Folgendes sehen. Man geht auf der Strasse, blickt zufällig in ein offenes Fenster, das eine Treppe hoch liegt, glaubt dort Jemand zu sehen, verfolgt dies Bild, flüchtig stehend bleibend, ziemlich tief schräg in die Stube hinein, und plötzlich bewegen sich die Blumentöpfe am Fenster rückwärts, indem man wieder weiterschreitet (ähnlich etwa dem Staketenzaune, an welchem man vorübergeht). Fast daneben ist ein Gerüst am Hause, und auf dem Gerüste sieht man, indem man etwas länger stehen bleibt, Menschen in unserer Richtung vorwärts gehen; aber

plötzlich geht das Gerüst hierbei rückwärts, und in Folge einer unzugehörigen Kopfbewegung fast, als wolle es stürzen (auch ähnlich der rückläufigen Uferbewegung). Weiterhin endlich ist wiederum ein Gerüst, auf welchem Menschen ebenfalls vorwärts gehen in unserer Richtung; man blickt auf diese gehenden Menschen, dieser Hinblick erleidet eine kleine Störung, somit blickt man stehen bleibend schnell nochmals hin, und jetzt geht das Gerüst in derselben Richtung vorwärts fort, wie die Menschen auf demselben (ähnlich der oben beschriebenen gleichnamigen Fensterbewegung). Es wollen daher die verschiedenen Scheinbewegungen wohl unterschieden und zergliedert sein. Jede muss für sich in ihrem Thatbestande durchdacht werden. Nach einem allgemeinen Schema kann man sie nicht unbedingt erklären. Dies gilt namentlich für die rückläufige Bewegung beim Fahren. Diese ist eine verwickelte Erscheinung. Dieselbe setzt sich hauptsächlich zusammen: aus dem Thatbestande, auf welchem die scheinbare Uferbewegung beruht, und aus den Thatsachen, die beim Vorübergehen an einem Staketenzaune stattfinden.

Blickt man aus dem fahrenden Eisenbahnzuge auf die dem Zuge zunächst liegenden Gegenstände, auf die Schwellen und Schienen des Nebengeleises, auf den Rand der Bahn mit seinem Rasen oder Gebüsch etc., so bewegt sich scheinbar Alles im Verhältniss zum vorwärts gehenden Wagen rückwärts; das Entferntere aber, auf welchem der Blick länger verweilt und mit welchem wir unter dem Vorwärtsstürmen des Zuges mehr und mehr in eine gerade Linie kommen, scheint mit uns vorwärts zu laufen; selbst das Stück des Himmelsgewölbes, das wir anschauen, läuft scheinbar mit uns. Man muss nur nicht scharf unterscheidend fixiren, sondern bloss den entstehenden Eindruck aufnehmen, d. h. die erste Vorstellung, mit welcher die nicht überwachte Denkthätigkeit die Erregungen erfasst. Solchen Schein macht übrigens auch die leidlich schnell sich fortbewegende Kutsche. Schaut man aus dieser auf die

Landstrasse dicht neben dem Wagen, so entschwindet auch hier der Fussboden sehr schnell, zumal wenn unser Blick an ihm nicht in unterscheidender Weise zu verweilen sucht. Aehnlich aber machen es auch die Staketenzäune, an welchen wir raschen Schrittes vorbeigehen; der nähere läuft an uns vorbei, der entferntere, welchen wir durch die Spalten des näheren hindurch verfolgen, läuft mit uns. Dies Alles jedoch sind ganz andere Erscheinungen, als die scheinbare Uferbewegung.

Die rückläufigen Bewegungen neben dem Zuge, in welchem wir fahren, sind zunächst ganz dieselben Erscheinungen, wie der Schein beim Vorbeigehen; nur sind sie stärker ausgeprägt, so dass die Gegenstände neben uns nicht bloss zurückfliegen, sondern sogar eiligst und gewaltsam nach rückwärts uns zu entspringen scheinen. Die Gegenstände müssen uns rückwärts entschwinden, weil sie hinter dem Zuge zurückbleiben, und sie müssen zu springen scheinen, weil sie behufs unseres deutlichen Unterscheidens nicht genügend verweilen und wir unterscheidend auch nicht genügend sie verfolgen können, aber doch den Blick ihnen nachspringen lassen. Sie entschwinden daher auch schnell unserem geistigen Anschauen und unserem Vorstellen. Und weil wir ihr Bild sofort wieder verlieren, so verlieren wir auch in beträchtlichem Grade die Vorstellung des activen Sehens, nämlich des Festhaltens des Bildes mit unseren Augenmuskeln (d. h. mittelst der willkürlichen und andauernden Hinlenkung des Auges und der Abprägungsstelle seiner Netzhaut auf den Gegenstand) und gleichfalls des freiwilligen Fahrenlassens des gesehenen Gegenstandes.

Dafür entsteht ein vergleichendes Denken und wir sehen in Vergleichungsvorstellungen nicht vorhandene oder vielmehr unsere eigenen übertragenen Bewegungsformen. Die Gegenstände entschwinden uns daher wie selbstthätige oder doch wie mechanisch getriebene Gegenstände. Die Telegraphen

stange zuckt zurück nach hinten oder wird rückwärts gerissen und der Baum springt zurück; an beiden haftet der Blick etwas schärfer, und auffallender erscheint uns daher deren Entfliehen. Die längere und gleichförmigere Strecke des Gebüsches läuft dagegen zurück, weil sie uns ein etwas ruhigeres Verweilen gestattet. Besonders deutlich scheinen die neben der Bahn bei den Bahnhöfen mit hellem Sande bestreuten Flächen zurückzufliegen. Wird dann der Zug um Weniges verlangsamt, so schwebt der hellbesandete Fussboden rückwärts, wie wenn ein Vogel in der Luft nach mehrmaligem Flügelschlage unbewegt fortschwebt. Bekommt jetzt der jagende Zug hemmende Stösse und wird er langsamer, so gelingt es oft, Stellen des scheinbar rückwärts fliegenden Fussbodens in den Augen zu behalten und dann erscheinen diese zufällig fixirten Punkte (gewöhnlich zwei hinter einander liegende Stellen, nämlich die vorderste Stelle und die schräge Blicklinie von ihr bis zu ihrem hinteren Ende), wie Sprünge, die der Erdboden gethan hätte. Immer das Rückwärtslaufende fassen wollend, gelingt es nämlich mit der Verlangsamung des Zuges den Augenmuskeln jetzt, flüchtig irgendwo das Auge haften zu lassen, und sie contrahiren sich daher wie springend in der Richtung auf solchen Punkt und stürzen gleichsam sich und das Auge auf denselben. Die sich kreuzenden Schienen laufen unentwirrbar auseinander und wieder zusammen. Ein Stoss nach rechts lässt die Nebenschienen nach rechts fortspringen, ein Stoss nach links rückt sie uns näher. Blickt man vom Damme der Eisenbahn hinab, so kann ausserdem das unten fliessende Bächlein oder der Fusspfad höher gelegen oder sogar aufwärts steigend erscheinen. Man fasst nämlich ohne genaue Abschätzung des Einzelnen Alles zu sehr in ein Ganzes zusammen und unter verstärkter Convergenz der Augen bei weniger deutlich unterscheidendem Sehen stellt man das Gesehene näher und höher gegen sich hin. Die Ackerstücke, die der Bahn nicht paralell laufen, und die zwischen ihnen

gelegenen Furchen drehen sich im Kreise und gelangen in die Richtung unserer rückwärts laufenden Blicklinie. Die Bäume hüpfen durcheinander, wie tanzend, je nachdem beim Vorüberfahren sie und oft wiederholt dieselbigen in's Auge fallen, so dass die Muskeln sie springend erfassen, sie aber immer wieder forthüpfen. Die nach Westen hin in einer geraden Linie stehenden Bäume stellen sich in eine nach Nord und Süd laufende Linie parallel mit der Bahn etc. etc.

Alles dieses verhält sich ganz anders als bei der scheinbaren Uferbewegung und kommt bei letzterer nicht vor, wo wir vielmehr genügend im ruhigen Anschauen verweilen und die Gegenstände unterscheiden können. — Wenn man durch eine Röhre auf die Gegenstände neben dem Zuge blickt, so nehmen wir deren Vorbeifliegen ebenso wahr, wie mit freiem Auge, und in Folge der kürzeren Wahrnehmungszeit erscheint die rückläufige Bewegung sogar noch schneller, während der Blick durch die Röhre beim Schein am Wasser den Versuch erschwert und den Erfolg vermindert, weil sich die Bewegung der Wassermasse ungleich weniger dann abprägen kann. Im Eisenbahnzuge sitzen wir auch nicht in solcher Sammlung und Denkbeschränkung, in welcher wir am Ufer lauernd stehen, wartend auf das, was uns ganz unbewusst entstehen will. Der Sehsinn wird vielmehr beim Fahren vielfach aufgeregt; es gibt wenigstens immer Veranlassung zu sehen, wenn auch das befriedigende Unterscheiden beim Sehen sehr vermindert ist, und immer weidet man wieder lange Strecken hindurch die Augen an dem jagenden Zurückfliegen der nächsten Gegenstände, weniger an dem noch gewaltsameren Entgegenkommen des Nahgelegenen, — kaum irgendwie belehrt, mehr unnütz beschäftigt und unangenehm erregt im ganzen Kopfe. All' unser Denken in Betreff der gesehenen Erscheinungen kommt kaum über das Vergleichen hinaus und bewegt sich nur in dem Gedanken des Kommens und Gehens, des Zurück-

bleibens und Mitgehens, des Gegensatzes der Richtung und der scheinbaren Ortsveränderung.

Sind wir müde, das Vorbeifliegen des Näheren wahrzunehmen, so blicken wir auf das Entferntere, um hier das entgegengesesetzte und dabei sanftere Spiel zu üben. Auch das Entferntere rückt kommend heran, und es bleibt endlich hinter uns zurück. Aber wir können sein Herankommen bequemer als sein Verschwinden verfolgen, und wir sehen es auch immer neu auftauchen, um uns näher zu kommen. Dennoch gewinnt es für uns den Schein des Mitlaufens mit uns, weil unser eigenes Fortbewegen uns diese Auffassung sehr nahe legt, zumal das Entferntere länger in Sicht bleibt, wir es immer in Bezug auf den Zug und auf uns anschauen und es uns somit im Blicke und lange gegenüber steht, so dass wir die entfernteren Bergrücken als ein uns parallel liegendes Ganzes zu denken lieben, das sich mit uns voranschiebt und dessen neu auftauchende Theile gleichsam als Vorläufer vorangehen. Im Gegensatz zu allem Näheren, das neben uns vorbeifliegt und entschwindet, erscheint das Entferntere somit als der bleibende Begleiter.

Wir denken allerdings im Vergleiche das Entferntere als mit uns gehend; aber es steckt doch auch noch eine andere Ursache dahinter. Wenn wir jedoch auf dem Entfernteren die Augen in mehr unterscheidender Weise haften lassen, so fängt auch das Entferntere, das soeben noch vorwärts zu laufen schien, in einer andern Auffassung zu erscheinen an, so dass wir die Schnelligkeit des Zuges auch an ihm ermessen können und es endlich ebenfalls rückwärts laufend gedacht und gesehen werden kann. In dieser Weise können wir alles noch Entferntere bis zum Horizonte, sofern die vermehrte Geschwindigkeit des Zuges diese Auffassung irgend fördert, als hinter uns zurückfliehend zu sehen meinen, so dass der auffallende Gegensatz zwischen dem Näheren und Entfernteren auch ganz wieder schwindet.

Man kann ausserdem zwischen dem zurückfliehenden Näheren und dem mit uns laufenden Entfernteren bei geschickter Sonderung einzelner Stellen des Sehbereichs noch je eine Vorwärts- und Rückwärtsbewegung einschalten. Dies ist ganz in unser Belieben gestellt und hängt bloss von unserer Fähigkeit ab. In dem weiten Sehfelde, das uns neben dem fahrenden Zuge gegeben vorliegt, ist es uns möglich, das Nähere sich rückwärts und das Entferntere sich vorwärts scheinbar bewegen zu sehen. Es ist aber nicht nöthig, dass das Nähere stets dicht am Zuge und das Entferntere ganz am Horizonte liegt. Sondern auf jeder Strecke dazwischen können wir unter dem Einflusse der Waggonbewegung mittelst des Vergleichs diese Doppelerscheinung ebenfalls und überdies innerhalb grosser Raumstrecken sogar mehrmals hervorbringen. Natürlich sieht man diese mehrfachen Erscheinungen nicht zusammen, sondern jede einzeln, erkennt aber je zwei als im Gegensatze stehend. Hiernach berichtigt und vervollständigt sich die oben S. 31 besprochene frühere Ansicht. Indess bei der scheinbaren Uferbewegung kommt dergleichen nicht vor.

Ausserdem ist noch Folgendes zu bemerken. Bei allem Vorübergehen und Vorüberfahren kann man die scheinbar bewegten Gegenstände mit seinen Augenbewegungen verfolgen. Es erwacht nämlich in uns dann die Vorstellung einer Bewegung und mittelst der Augenmuskeln führt man die gedachte Bewegung aus. Dies Muskelspiel kann nach unserem Belieben verschieden lebhaft sein. Und wie man den Mond mit seinen eigenen Augenbewegungen begleitet, so auch verfolgt man das zurückfliehende Nähere und das vorwärtsgehende Entferntere mit seinen Augen- oder Kopfbewegungen, so dass man diese unsere willkürlichen Bewegungen als solche gut unterscheiden kann, auch die Abschnitte der Berge etc. als seine eigenen Unterscheidungen erkennt, und weiss, dass man Alles nur denkt und in Gedanken verbindet. Beim blossen Vorübergehen macht man an den ruhenden Gegenständen nur solche

Unterscheidungsbewegungen, also bloss willkürliche Bewegungen mit seinen Augen. Da aber, wo gleichzeitig Abprägungs-Scheinbewegungen vorhanden sind, wie beim Fahren, zumal auf der Eisenbahn, da bestehen auch gleichzeitig die feinen Muskelschwingungen, die durch die abgeprägten Bewegungen entstehen, mit allen ihren Folgen, und unser Augenbewegungsspiel ist somit dann kein rein willkürliches.

Immer ist das Spiel des Sehens im fahrenden Eisenbahnzuge ein sehr einförmiges und dabei auch anstrengendes. Gleichfalls wirkt die Fahrt auf der Eisenbahn angreifend auf den ganzen Körper. Die gewaltige Erregung der Gefühls-, Seh- und Hörnerven verbreitet sich durch das ganze Gehirn und Rückenmark, und die Erschütterungen und die Folgen des Blutwerfens benachtheiligen alle Gewebe, Organe und Gebilde des Körpers, so dass Ermüdung, Ermattung, Erlahmung und Schwindel, d. h. Unfähigkeit, die Muskeln zu beherrschen, entstehen können, mit Kopfschmerz, Erregung des Herzens und selbst fieberhaftem Unwohlsein in den nächsten und sogar an mehreren Tagen. Alles dieses freilich ist bei den Menschen sehr verschieden, und wird durch die Gewohnheit scheinbar ganz ausgeglichen.

Die Wirkung auf die Augen bedarf jedoch einer ganz besonderen Erwähnung. Wir erleiden Stossbewegungen des Kopfs und des Körpers und sehen die Folgen davon an der Verschiebung der Netzhautbilder. Der Wagen selbst wird hin- und hergerüttelt, und das Auge wird auch hierdurch zum Sehen in immer anderer Richtung gezwungen. Durch die beständige Verschiebung der Blicklinie wird das Lesen erschwert, dasselbe strengt uns an und ermüdet uns. Somit wird das Auge unruhig gemacht und seine Muskeln werden zu unwillkürlichen Schwingungen veranlasst, die ihnen das Fixiren erschweren, so dass dem ungenügend festgehaltenen Auge die Bilder willenlos über die Netzhaut laufen und der feste Stand der Gegenstände schwankt, — wenn auch hauptsächlich nur

bei muskelschwachen Augen geschwächter Personen. Dabei erleidet das Auge beständig Lichtimpulse, die es fortwährend auf andere Stellen lenken und die ein musculares und ein denkendes Erfassungsbestreben anregen, das sofort durch neue Lichtreize wieder vereitelt wird, und die Folgen hiervon sind abermals unwillkürliche Schwingungen der Muskeln mit den hieraus hervorgehenden Sehbemühungs-Scheinbewegungen. Ausserdem prägt sich ganz so, wie beim Stehen am Ufer, die von uns gesehene Bewegung, also hier die des Waggons und auch die des Zuges (so weit und so oft wir die Bewegung des Zuges beim Herausschauen aus dem Fenster wahrnehmen) in der Netzhaut und in den Vierhügeln ab. Diese Abprägung ist auch hier bedeutend, und sie erzeugt ebenso, wie die Abprägung der Wasserbewegung bei der scheinbaren Bewegung des Ufers, reflectorische Impulse, die ihre feststehenden Folgen haben.

Bei allem Fahren und besonders während der Eisenbahnfahrt können wir daher etwa fünferlei Augenbewegungen unterscheiden: unsere willkürlichen Fixirungsbewegungen, die durch die erlittene Wurfbewegung entstandenen Verschiebungsbewegungen der Augen, die durch die zahlreichen und flüchtigen Lichtreize entstandenen Sehbewegungen, die durch die Bewegungsabprägung entstandenen Augenbewegungen, und endlich die Blickbewegungen, mit welchen wir das vorbeifliegende Nähere und das mit uns laufende Entferntere vergleichsweise denkend begleiten. Diese letzteren Bewegungen kommen namentlich bei der Abprägungs-Scheinbewegung in Betracht, in deren Anblick wir bei der Eisenbahnfahrt fast beständig begriffen sind, ohne jedoch dieselbe, zumal aus dem Wagen heraus, je so rein und vollkommen zu sehen, wie es am Wasser der Fall ist, selbst wenn wir mittelst der am Ufer gewonnenen Erkenntniss geflissentlich beim Fahren es anstreben. Aber alle Arten von Scheinbewegungen können während der Eisenbahnfahrt vorkommen, jedoch nie eine rein für sich bestehend allein.

In Bezug auf die Erklärung des Scheins aus dem Denken in Gegensätzen müssen wir hier besonders und wiederholt hervorheben, dass diese Auffassung die richtige Erkenntniss der rückläufigen Uferbewegung sehr erschwert hat und auch fernerhin noch bei jedem Neuling erschweren wird, und dass, indem man die Uferbewegung sogar aus den Erscheinungen des Vorüberfahrens erklärte und beiderlei Erscheinungen unterschiedslos zusammenfasste, eine nachtheilige Vermengung der Dinge entstanden ist, die um so beharrlicher, wenn man das Verschiedene nicht mit Gewalt auseinander hält, fortbestehen wird, als das der Uferbewegung ähnliche Bild wenigstens im Wartesaale und im ruhenden Zuge, in Folge der Vorbeischiebung von Wagen, in beträchtlichem Grade vorhanden und von dessen Erscheinung immer ein guter Theil in jedem Scheine während der Eisenbahnfahrt enthalten ist.

Die nächste Ursache der rückläufigen Bewegung des Näheren beim Eisenbahnfahren ist jedoch die Schnelligkeit, mit welcher die Maschine, welche die Gegenstände uns zuführt, denselben uns auch wieder entreisst, oder uns zu den Gegenständen hinführt und uns von ihnen wieder hinwegreisst. In Verbindung mit dieser Ursache wirkt dabei unser anschauendes kürzeres oder längeres, schärferes oder unbestimmteres Verweilen an den Gegenständen, also unser geistiges Sehen mittelst seiner Muskelthätigkeit. Ausserdem kommt hinzu das schnelle Denkverarbeiten dessen, was durch den Leitungsmechanismus und durch ihr eigenes Mitarbeiten der Denkthätigkeit zugeführt wird, — die schnell erfolgende und vergleichende Auffassung, die sofort eine Vorstellung im Sinne des ersten Eindrucks erzeugt, in welcher dann das Sehen erfolgt und die der Bequemlichkeit wegen, aber sogar auch als die naturgemässeste, fernerhin beibehalten wird. Denn die Thatsache, dass die Abprägungen auf der Netzhaut fortwährend wieder und schnell verschwinden,

beherrscht uns hier, während das Kommen des Sichtbaren und das Entstehen seiner Eindrücke uns hier viel unwahrnehmbarer bleibt.

Somit ist der Schein hier zunächst ein Schein des Vergleichs. — Die Auffassung in gegensätzlicher Beziehung ist dabei zwar unvermeidlich, aber sie ist ebenfalls, wie das Vergleichen, nur denkend hinzugebracht. Die übliche Erklärung dagegen aus dem Verschieben der Bilder neben einander und aus dem Vorüberziehen derselben neben einander auf der Netzhaut in entgegengesetzter Richtung ist auch hier werthlos; das Verhalten der Bilder auf der Netzhaut ist eine für sich bestehende Sache. Denn der „Schein" ist ja hier, wie auch am Ufer, gerade das Fixirte, das Erfasste und Festgehaltene, das Angestrebte. Ein uns überraschendes rücklaufendes Bild der Netzhaut aber wurde nicht fixirt, wird zunächst nicht mit unserem Willen gesehen, und es überrascht uns eben desshalb. Beim Vorüberfahren ist sogar das schärfere oder schwächere Fixiren nothwendig, während bei der scheinbaren Uferbewegung das unterscheidende Fixiren des Ufers wie des Wassers hinderlich wird. Herr Helmholtz sagt zwar auf S. 620: „Grössere willkürliche Bewegungen des Auges, mit denen wir bewusster Weise eine längere Strecke hindurch den bewegten Körpern folgen, sind der Täuschung hinderlich." Aber er sagt dies nur in Bezug auf Herrn Oppel's Antirheoskop, also in Bezug auf das zu dem Behufe, dass man das Ufer bewegt sehen will, angeschaute Wasser. Und er fasst leider alle Scheinbewegungen zu sehr zusammen und spricht sich über das „Fixiren" nicht deutlich aus. Beim Vorüberfahren gehört die willkürliche Bewegung der Augen, also das „Fixiren", sogar wesentlich dazu, um den Schein möglichst vollkommen zu gewinnen, also das Zurückfliegen des Näheren und Mitgehen des Entfernteren zu denken. Aller Schein aber ist oder wird ein gewollter Schein, und er muss angeschaut, gesehen, verfolgt, — also von den Muskeln für die sehende Denkthätigkeit gemacht werden.

Die soeben angegebenen Ursachen des rückläufigen Scheins beim Fahren genügen aber nicht. Somit müssen auch hier reflectorische Schwingungen der Augenmuskeln betheiligt sein, die speziell nur durch die Abprägung einer stattfindenden wirklichen Bewegung entstehen und die beim rückläufigen Scheine nicht nur mitwirken, sondern denselben wesentlich mit machen helfen. Bei dem Sehen innerhalb des fahrenden Eisenbahnzuges und bei dem Sehen aus demselben heraus gibt es nun zwar reflectorische Erregungen der Augenmuskeln genug; aber diese sind nach ihrer Beschaffenheit und Entstehung nicht geeignet, um eine Scheinbewegung nach Art des rückläufigen Ufers oder des rücklaufend scheinenden Wartesaales zu erzeugen. Somit müssen wir die Frage erheben, ob wirklich, ähnlich wie am bewegten Wasser, auch beim Eisenbahnfahren und allem Fahren es Bewegungen gebe, die sich in der Netzhaut abprägen, als Abprägungen sich fortleiten und reflectorische Augenmuskelbewegungen machen, die den Schein erzeugen, ebenso wie am Ufer?

Ausserhalb des Wagens aber findet (sofern nicht etwa zufällig ein Zug auf dem Nebengeleise vorüber fährt) keine Bewegung statt, die auf das Auge eine hierher gehörige Wirkung übte. Neben dem Zuge steht (gewöhnlich) Alles still, und unsere Augen „springen“ nur auf die hier feststehenden Gegenstände hin, sie springen ihnen nach, und der Blick springt rückwärts neben dem Zuge entlang, so dass wir unsere Augenbewegung den Gegenständen beilegen und insofern uns einen Schein machen, ähnlich wie auch wir bei voller Ruhe unseres Sitzes oder Standes andern ruhenden Körpern mittelst unserer Augenmuskeln den Schein einer Bewegung geben können. Aber was wir hier in einzelnen Fällen und an einzelnen Gegenständen flüchtig vermögen, das würden wir an dem rückläufigen Scheine neben dem Zuge durch willkürliche und unwillkürliche grössere Augenbewegungen doch nicht genügend fertig bringen, so sehr auch fortwährend die Augen beim Fahren auf der Eisenbahn

in Bewegung erhalten werden. Es müssen daher die erwähnten reflectorischen Impulse in Folge einer in unseren Augen abgeprägten Bewegung ebenfalls hier bestehen. Wir wollen dies nach Möglichkeit wahrscheinlich zu machen suchen. Indess der Beweis ist schwer.

Jedenfalls jedoch muss man sich wenigstens überzeugen, dass man bei jedem Hinausschauen aus dem Fenster, um die rückläufige Bewegung zu sehen, Lichtstrahlen von den Wagen, die hinter dem unserigen laufen, bekommt, und deren Bewegung ist es, die sich namentlich abprägt. Wir haben ja auch bereits wiederholt gesehen, dass solche nicht beachtete Lichtstrahlen wirken und vielleicht sogar am zweckmässigsten wirken, wenn sie auch nicht auf die macula lutea fallen. Ausserdem haben wir auch schon gezeigt, wie das Vorbeischieben von Wagen uns im Wartesaale und im ruhenden Eisenbahnzuge rückläufigen Schein bereitet. Aber auch die Bewegungen unseres eigenen Waggons können sich abprägen. Freilich, um unsere Augenmuskelschwingungen hierdurch rückwärts gelenkt zu bekommen, sollten wir dann vielleicht entsprechend sitzen. Und bei solchem Sitzen, dass wir rückwärts schauen, sieht man die rückläufige Bewegung mehr und stärker, — allerdings auch schon wegen der behufs des Vergleichs zweckmässigeren Blickrichtung. Doch die Sache liegt hier wirklich schwierig. Denn wir können ja nicht einmal unterscheiden, wie viel von diesem rückläufigem Scheine den Folgen einer abgeprägten Bewegung und wie viel unseren anderen Blickbewegungen, dem schnellen Vorüberfahren und dem Vergleiche angehört. Indess derselbe Vorgang, der am Ufer, im Wartesaale und im stillstehenden Zuge stattfindet, muss sich auch hier vollziehen, und wir gedenken dies durch folgende Beobachtung noch anschaulicher zu machen.

Wenn der fahrende Wagenzug einen Schatten auf das angrenzende Land wirft, so sehen wir die scheinbar rückläufige Bewegung in verstärktem Grade. Unter dem, mit dem

Zuge vorwärts eilenden, Schatten, fliegt der Erdboden hastiger zurück. Und hinter dem letzten Wagenschatten des Zuges hört der Schein urplötzlich auf. Was man sonst nicht sieht, erkennt man daher, wenn die Sonne so steht, dass sie nach der einen Seite hin einen guten Morgen- oder Abendschatten wirft.

Somit merkt man hier den Abdruck der Bewegung in der Nervensubstanz an dessen Folgen. Der Schatten hat seine Bewegung vom Wagen. Aber indem man, aus dem Fenster herausschauend, den Schatten sieht, sieht man gleichzeitig auch den übrigen Theil der rollenden Wagen, und beide mögen ihre identische Bewegung in uns abprägen, — auch weil sie zusammenwirken, sogar im verstärkten Grade. Der Schatten und die Wagen gleichen nun dem bewegten Wasser, der Erdboden aber ist mit dem Ufer zu vergleichen. Und der Erdboden geht dahin, woher der Wagen mit seinem Schatten kommt. Der vorwärts laufende Schatten und der rücklaufende Erdboden liegen, sich deckend, dabei auf einander und laufen einander entgegengesetzt neben den Wagen an der ganzen Wagenreihe entlang bis zum letzten Wagen, wo im hellen Sonnenscheine plötzlich der vom Wagen nicht mehr beschattete Erdboden stillsteht, während neben den Wagen da, wo die Sonne durchdringen kann, zwar der rücklaufende Schein besteht, aber nicht so stark, wie unter dem Schatten. — Um jede Missdeutung zu verhüten, füge ich hier hinzu, dass der zitternde Schatten, das Abbild der rollenden Wagen, hier deutlich für sich erkannt und unterschieden wurde, nicht minder aber auch der rücklaufende Schein des Erdbodens, mithin Schatten und Erdboden nicht etwa vertauscht wurden.

Hiermit ist nun zwar über die räumliche Grenze des rückläufigen Scheins auf der angeschauten Erdfläche noch kein ganz festes Urtheil gewonnen, da derselbe hier durch mehrere Ursachen erzeugt wird, von denen bloss eine mit der Wagenreihe zu wirken aufhört, — ähnlich wie der Schein im Wartesaale mit dem vorbeigeschobenen Wagen auch sofort aufhört.

Indess wird durch diese Beobachtung die Theorie der durch die Bewegungsabprägung erzeugten motorischen Reflexe in hohem Grade verstärkt. Diese reflectorischen Impulse bewegen den Augapfel in dieselbe Richtung hinein, aus welcher her der sich abprägende Licht- und Bewegungsreiz gekommen ist; und wird in dieser Richtung mittelst solcher unwillkürlicher und unbewusster Augenbewegungen der Erdboden neben dem fahrenden Wagen angeschaut, so bewegen sich das Auge mit seiner Abprägungsstelle und die Denkthätigkeit mit ihrem geistigen Bilde rückwärts an dem Erdboden entlang, wie sie zuvor und sogar noch gleichzeitig sich an der Wagenreihe entlang rückwärts bewegten und bewegen, also ähnlich wie am Ufer und auf der Brücke Muskel, Auge und Gedanke den Schein rückläufig machen. — Es fragt sich demnach, wie weit der rückläufige Schein neben dem fahrenden Wagen schwinden würde, wenn man die Bewegungsabprägung, diese eine und sogar wichtigste Ursache desselben, wirklich ganz aufzuheben vermöchte? Dies ist unmöglich, wie es scheint, und würde wenigstens grossartige Vorrichtungen erfordern.

Indem wir daher im Voraus jeder richtigeren Theorie gerne beistimmen, so fassen wir schliesslich unsere Ansicht dahin zusammen, dass, so weit hier der Schein durch Bewegungsabprägung entsteht, der rückläufige Schein durch die hintere Wagenreihe, hingegen der Schein, dass das Entferntere mit uns laufe, durch den Blick auf die vordere Wagenreihe uns gemacht wird.

Gross ist die Verschiedenheit zwischen dem rückläufigen Scheine des Ufers, des Wartesaales und des ruhenden Waggons einerseits und dem Scheine neben dem bewegten Eisenbahnzuge und auch neben jedem schnell fahrenden Wagen. Indem aber die Bewegungsabprägung mit ihren Folgen allen Fällen gemeinsam ist, muss sich die besondere Eigenthümlichkeit des Scheins beim Fahren aus der Schnelligkeit, mit welcher

wir im Zuge an den Gegenständen vorbeistürmen, und aus allen Nebenumständen erklären.

In allen Fällen besteht eine spielerische, Unwirkliches producirende Geistesthätigkeit, die sich den Productionen des Leitungsmechanismus hingiebt. Aber am Ufer mit seinem ruhig fortziehenden Scheine ist die Geistesverfassung eine ganz andere, als im bewegten Eisenbahnzuge, wo die Flucht der Gegenstände, die Erschütterungen, die Geräusche etc. uns mächtig erregen können. Am Ufer müssen wir mit aufmerksamem Lauschen den Schein im stillen Stehen (besser als im Sitzen) gewinnen. Vom Zuge aus dagegen gewinnen wir ihn mit Leichtigkeit, und es scheint, dass die Schnelligkeit, mit welcher die Eindrücke kommen und schwinden, dies wesentlich begünstigt. Es wirken in der That beim Fahren die Abprägung der Bewegung und die Schnelligkeit der Bewegung äusserst günstig zusammen, um den Schein — in der gemischten Form von Abprägungs-, Sehbestrebungs-, zufälligen und Vergleichungs-Scheinbewegungen — in der stärksten und wildesten Weise zu erzeugen. Aber die Verwicklung der Ursachen und Umstände erschwert auch das Erkennen und verbietet uns daher, den Schein beim Fahren als Maasstab der scheinbaren Bewegungen zu betrachten, sondern lehrt uns, behufs der Erkenntniss immer wieder zu den einfachen Fällen des ruhigen Bewegungsscheins neben dem Wasser zurückzukehren. — Der rückläufige Schein, der uns durch einen fahrenden Eisenbahnzug veranlasst wird, hat für die Erklärung in der That manche Schwierigkeit. Es sei daher zur Vervollständigung unserer Auffassung noch Folgendes hinzugefügt.

Steht man neben der Bahn sehr nahe am fahrenden Zuge, so gelingt es vielleicht Niemand, einen ähnlichen rückläufigen Schein, wie den des Ufers beim Stehen am fliessenden Wasser, vollständig zu gewinnen. — Befindet man sich aber etwas entfernter vom Zuge, so dass die Neben-Eindrücke desselben schwächer werden, wie namentlich, wenn man in einem ge-

schlossenen Wagen auf der Landstrasse das Vorbeifahren des Zuges abwartet, so kann sich in dessen oder in unserer nächsten Umgebung der rückläufige Schein bemerkbar machen; jedoch der Zug geht zu schnell vorüber und die Scheinbewegung hat nicht Dauer genug.

Die blosse Erschütterungsbewegung, die wir innerhalb des fahrenden Zuges an den Wänden und Fensterrahmen sehen und überdies auch als mechanische Verschiebungen der Richtungslinie unserer Augen erleiden, macht gar keinen rückläufigen Schein, sondern nur hüpfende Augenbewegungen, die sich an dem Abprägungsbilde der Netzhaut auch abzeichnen, so dass wir in Folge dessen allerdings zwar Bewegung an denjenigen Gegenständen sehen, die neben und hinter dem fahrenden Zuge zurückbleiben, aber noch nicht jenen Schein, den wir am Ufer bekommen. Somit könnte man vielleicht sagen, dass der rückläufige Schein während unseres Eisenbahnfahrens nur ein von hüpfenden Abprägungsbewegungen begleiteter Vergleichungsschein sei. Es sind ja in der That die erlittenen Erschütterungsbewegungen zu stark und zu schnell, so dass die Augenmuskeln, die Denkthätigkeit, kurz alle betheiligte Functionen sehr wohl in der Erzeugung eines solchen Scheins, wie wir am Ufer bekommen, gestört werden könnten.

Indess die Fortrückungsbewegung mit ihrer Richtung drückt sich wirklich dennoch ebenfalls in unserem Netzhautbilde ab, während wir uns im fahrenden Zuge befinden, so dass derselbe Schein, wie am Ufer, auch ebenfalls entsteht, nur sehr vermischt mit andern Erscheinungen.

Aus dem Innern des fahrenden Zuges sieht man das dicht Angrenzende viel deutlicher zurückweichen, und sogar sich scheinbar selbst rückwärts bewegen; viel schwerer aber das etwas Entferntere, das, weil es länger in Sicht bleibt, viel weniger schnell zurückweicht und den Schein einer selbstständigen Bewegung unvollkommener darbietet. Sobald man jedoch auf dem Entfernteren den Blick länger haften lässt,

sofern die Umstände dies gestatten, so merkt man auch an ihm, dass die Uebertragungs-Scheinbewegung an ihm (an unserem Bilde von ihm) wirklich vorhanden ist und dass es uns den Schein einer eigenen rückläufigen Bewegung gleichfalls giebt.

X.

Die durch eine abgeprägte Bewegung entstandenen reflectorischen Bewegungen der Augenmuskeln und sämmtliche beim Fahren veranlasste unwillkürliche Augenbewegungen machen sich auch bei geschlossenen Augen während des Fahrens bemerkbar. Es geschieht dies jedoch, wie es scheint, fast nur zufällig leicht, und es bedarf daher einiger Anstrengung.

Ich stand an dem offenen linken Fenster des nach Süden schnellfahrenden Zuges, Augen und Körper schräg nach rückwärts (nach Norden) gerichtet, also die Augen von links nach rechts bewegend. Nachdem ich in dieser Weise und Richtung die nach rückwärts entfliehenden Gegenstände eine Zeitlang verfolgt hatte, schloss ich die Augen fest und bewegte sie willkürlich noch in derselben Weise nach rückwärts. Aber in dieser Drehung machten die Augen, meinem Gefühle nach, plötzlich Halt trotz meines Bemühens, sie vollkommen nach rechts zu wenden. Regelmässig etwa in der Mitte des dunklen Sehfeldes standen die Augen still, und ihre Bewegung hielt wie abgebrochen inne. Ich vermuthete daher, dass die Muskeln für die Drehung nach rechts, die sie bis dahin während einer $2^1/_2$ stündigen Fahrt häufig genug ausgeübt hatten, ohne gleichzeitigen Lichtreiz allzu ermüdet seien. Indess man bewegt auch beim Sehen des rückläufigen Scheins neben dem Zuge wenigstens nicht regelmässig die Augen ganz vollkommen nach hinten zurück, sondern gewöhnlich nur etwas über die Mitte hinaus. — Nachdem ich dann den rückläufigen Schein wiederum eine Zeitlang geflissentlich und diesmal weiter

rückwärts verfolgt hatte, stellte ich mich gerade und ganz innerhalb des Fensters und suchte die geschlossenen Augen nach rechts zu drehen, brachte es jedoch trotz alles Bemühens endlich nur soweit, dass die Augen noch etwas über die Mitte hinaus nach rechts schwankten, dann aber meist wieder etwas links sich drehten und auch wohl nochmals nach rechts sich neigten. Weiter brachte ich es nicht; die Muskelbewegung versagte. — Es fehlte somit der Lichtreiz, den die Willkür nicht genügend ersetzen kann.

Darauf suchte ich das Nachbild der queren Schwellen des Nebengeleises zu gewinnen. Ich hielt daher während der Fahrt, stehend, die Augen auf die jedesmal mir gegenübertretenden Schwellen hingerichtet, um den sich abprägenden Lichtreiz möglichst stark eindringen zu lassen. Darauf schloss ich die Augen fest und bewegte sie nicht geflissentlich. Und jetzt sah ich 4—5 Schwellen in sehr verjüngtem Bilde wie dicht an der Netzhaut anliegend, und während diese so eben noch gesehenen Schwellen nach rechts und rückwärts an mir vorbeigeflogen waren, bewegte sich ihr Nachbild jetzt nach links und also mit dem Zuge vorwärts. Die Scheinbewegung ging also hier bei offenen Augen rückwärts; die Bewegung des Nachbildes aber bei geschlossenen Augen ging vorwärts. — Es fehlte nämlich der nach rückwärts bestimmende Lichtreiz, und das ganze Körpergefühl war mit dem Wagenzuge bei der festen Anstemmung an das Fenster nach vorwärts gerichtet. Ueberdies bekommt man beim Anschauen der gerade gegenüber liegenden Schwellen mächtig schon den Eindruck der von vorn kommenden Lichtstrahlen, und somit wäre die Erscheinung ganz sachgemäss gewesen, zumal die rückläufige Bewegung bei geöffneten rückwärts sehenden Augen schon durch die Vorwärtsbewegung des Zuges unvermeidlich entstehen muss. Die Bewegung der Augen geht immer in das herkommende Licht hinein.

Abermals machte ich den vorvorigen Versuch und schaute dem rückläufigen Scheine nach, mitten im Fenster stehend, ohne Wendung des Kopfs, bloss unter Drehung der Augen nach rechts und rückwärts; darauf schloss ich die Augen unter Beibehaltung meiner Stellung und liess die Augen ganz ruhig, — nicht mehr sie freiwillig nach rechts drehend. Und wiederum fuhren die Augen fort, sich nach rechts und rückwärts zu drehen, aber ihre Drehung stand in der Mitte oder sogar links vor der Mitte des Sehfeldes still und dieser Stillstand machte einen fast ruckförmigen sehr fühlbaren Halt, als wollten die Augen sich durchaus nicht weiter nach rechts hin wenden. — Die Veranlassung zu solcher stärkeren Drehung fehlte, und die Bewegung vollzog sich daher in der zuletzt gewohnten Weise und Weite.

Endlich sah ich so zum Fenster hinaus, dass ich die von vorn und links herankommenden Gegenstände allein erfasste, und schloss die Augen, sie ruhig haltend. Und das stürmende Bewegen haftete dann zwar noch etwas auf der Netzhaut, aber ich hatte im Nachbilde nicht den Eindruck einer kommenden Heranbewegung, sondern die Augenmuskeln waren so in Unruhe, als arbeiteten sie dem Kommenden entgegen, und ein solches Gefühl beherrschte mich.

Unter diesem Eindrucke gelangte ich zu folgenden Gedanken. „Hat Herr Oppel ein Antirheoskop gemacht, so sollte er auch ein doppelläufiges machen," — dies hatte Herr Professor Fritz Burckhardt gelegentlich gesagt. Gewiss! Aber im fahrenden Eisenbahnzuge ist bereits ein doppelläufiges „Antirheoskop" gegeben. Doch eben desshalb wäre ein solcher künstlicher Apparat zweckmässig. — Der Blick aus dem Fenster auf die hintere Wagenreihe gleicht dem Stromaufwärtsblicken auf der Brücke und ergiebt einen rückläufigen Abprägungs-Bewegungsschein, aber sehr gemischt mit Vergleichungsschein. — Der Blick auf die vordere Wagenreihe dagegen gleicht theilweise dem Stromabwärtssehen von der Brücke herab, und es

liegt in demselben in der That ebenfalls ein rückläufiger Abprägungs-Schein, den wir aber dicht neben dem Zuge nicht wahrnehmen können, da die Gegenstände uns gewaltsam näher kommen. Der Blick aus dem Fenster heraus gerade abwärts gleicht ganz dem Stromabwärtssehen von der Brücke herab. — Bei der Eisenbahnfahrt tritt uns leider keine einzige Erscheinung rein entgegen! — Dass die vordere Wagenreihe uns gleichfalls eine rückläufige Abprägungs-Scheinbewegung erzeugt, dies können wir an den entfernten Bergrücken merken, an denen aber wiederum der Vergleichungsschein auftritt, so dass wir sie vorwärts- und rückwärtslaufend sehen können.

Der Ausdruck „rückläufiger Schein" ist übrigens ungenau und irre führend, da er das hinzugedachte Entgegengesetzte einmischt. „Rückläufig" heisst in Bezug auf Abprägungs-Scheinbewegungen nur: in die Richtung des in uns einfallenden Lichtstrahls wieder hinein, — ganz und gar abgesehen von der Richtung des Laufs der sich vollziehenden wirklichen Bewegung. Nach der Richtung der Locomotive urtheilen wir denkend. Aber die unbewusste Augen- und Blickbewegung bekommen wir beim Blick auf die vordere Wagenreihe ebenfalls von den Lichtstrahlen, die sie in uns sendet, und in deren Richtung beharren und bewegen sich die Augen, wenn das Denken und andere Eindrücke sie nicht daran hindern, was bei der Eisenbahnfahrt für das Angrenzende stets geschieht, am Ufer beim Stehen an demselben aber nicht.

Angemessen aber ist es, hier an die verwirrende und stutzig machende Erregung der Denkthätigkeit und an den gebannten Blick zu erinnern, die beide durch das Ankommende oft erzeugt werden. In Folge des zwingenden Lichtreizes, des überwältigenden Eindrucks und der dummen Neugier blicken Thiere und Menschen dem Gefährlichen entgegen und sehen und laufen in die Gefahr hinein.

Herr Engelmann sah „die Scheinbewegung noch an den Nachbildern der bei der Fahrt in Scheinbewegung begriffenen

Gegenstände, und die entfernteren und die näheren Gegenstände bewegten sich dann im Nachbilde gleich schnell.“ Die Geschwindigkeit wird jedoch von der Bewegung des Wagens entlehnt, und sie muss daher für Alles gleich sein; dem offenen Auge aber entflieht aus bloss räumlichen Ursachen das Nähere schneller. — Auch sah Herr Engelmann die Umkehr der Scheinbewegung des Nachbildes bei geschlossenen Augen, wenn er sich vorstellte, dass der Zug in entgegengesetzter Richtung fahre. Indess ich sah auch ohne solche Vorstellung das Nachbild der Schwellen sich umkehren. — Und Herr Helmholtz sagt, dass, wenn man den Blick vom Beobachten der Scheinbewegung ablenke und auf den Fussboden des Wagens werfe, „dieser, der sich zum Körper des Reisenden in relativer Ruhe befindet, in der Richtung des Zuges von ihm fortzufliehen scheint.“ Indess der dunkle Raum vertrat hier die Stelle der geschlossenen Augen und das auch hier vorwärtslaufende Nachbild wurde bloss auf den Fussboden versetzt. — Die sich einschiebenden Ursachen, die den Augenmuskeln eine bestimmte Richtung zu geben vermögen, können die Augen so drehen, dass das Nachbild einer Bewegung, die man sah, mit dieser in gleichnamiger oder in entgegengesetzter Richtung wieder herauskommt, zumal bei geschlossenen Augen.

Mit Unrecht sagt jedoch Herr Helmholtz (S. 603), dass Willensimpulse die scheinbar vorwärts laufende Bewegung des Fussbodens veranlasst haben. Indess die Scheinbewegungen beruhen auf unwillkürlichen Bewegungen, und die Willensimpulse können dabei den Augen nur einen andern Ort zum Sehen geben und je nach Umständen den Schein verstärken oder hemmen; letzteres Beides aber nur durch Regulirung des Kraftaufwandes, denn die Denkthätigkeit weiss ja hier nichts von den unwillkürlichen Bewegungen. Auch kann sich die Denkthätigkeit in Folge des blossen Leitungsmechanismus an einer reflectorischen Erregung betheiligen; aber dies ist kein Wollen. Wille ist der selbstbewusst auf Etwas gerichtete und durch

Gefühle getriebene Gedanke. Der Wille setzt mithin die Gelegenheit zu einer Wahl voraus. Bei der scheinbaren Uferbewegung jedoch folgt die Denkthätigkeit den Erregungen und wirkt in deren Sinne mit, aber ohne Wollen und Wahl. Und es besteht hier nur der Wille, abzuwarten, was herauskommt, aber nicht der Wille, ein Bestimmtes hervorzubringen. Hiervon kann man jedoch keine Anwendung auf die moralische und sociale Zurechnungsfähigkeit machen. Ich sah das Nachbild der Schwellen, und Herr Helmholtz sah das Product der unwillkürlich schwingenden Muskeln im Bilde des Fussbodens, mit der Richtung des Zuges sich bewegen (er sah das Bild des Fussbodens durch die noch schwingenden Muskeln bewegt). Herr Helmholtz aber erklärt seine Beobachtung des vorwärts fliehenden Fussbodens daraus, dass wir, wenn wir uns gewöhnt haben, den rückläufigen Schein neben dem Zuge zu verfolgen, „die unter diesen Umständen ausgeübten Willensimpulse als die für die Fixation eines Objects geeigneten betrachten (!) und in derselben Weise auch ruhende Objecte zu fixiren versuchen, diese Willensimpulse aber Bewegungen der Augen machen, und da der Beobachter seine Augen für festgestellt halte, so scheinen ihm nun die Objecte und zwar der vorher angeschauten objectiven Bewegung entgegengesetzt sich zu bewegen.“ Unmöglich! Ueberdies ist die Erklärung schwer verständlich ausgesprochen und fusst auf der nirgends klar durchdachten schematischen Erklärung, dass alle Scheinbewegungen durch zurücklaufende Netzhautbilder entstehen oder kurzweg von selbst an einem ruhenden Gegenstande entstehen, wenn wir die an einem bewegten Gegenstande vorher ausgeübten Blickrichtungen über demselben wiederholen.

Den in der Richtung des Zuges fortlaufenden Fussboden kann man auch visionär bei geschlossenen Augen sehen. Ich dachte an diese Beobachtung und Erklärung des Herrn Helmholtz im Bette Nachts, und bald sah ich auch eine entsprechende gelbweissliche, quadratförmige, gestreifte Licht-

fläche, deren Streifen gegen mich hinflimmerten, wobei auch die ganze farbige Fläche gegen mich sich hinzog.

„Wenn man (sagt Herr Helmholtz), während man aus dem Wagen blickt, etwa ein Pünktchen in der Fensterscheibe dauernd fixirt (oder nach Wundt das Fensterkreuz), so kommt der Gesichtsschwindel nicht zu Stande", (d. h. man sieht die rückläufige Bewegung nicht mehr). Gewiss, denn aller Schein will gesehen sein, und richtet man die Augen auf einen andern Punkt, so kann man den Schein und seine Stelle nicht mehr verfolgen, zumal wenn man alles Sehen ganz ausschliesslich auf einen ganz andern Punkt, obgleich in derselben Richtung, beschränkt und die Augenmuskeln hier festhält. (Herr Prof. Fr. Burckhardt lehrt uns übrigens die gesehene Bewegung auf jeden beliebigen Gegenstand versetzen, wobei man freilich durch sein scharfes Sehen die Muskelschwingungen nicht stören darf.) Man kann bei jenem Fixiren dann etwa noch die rückläufigen Bilder unverfolgt in einer mit unserem Blick sich kreuzenden Richtung vor den Augen (über die Netzhaut) vorüberziehen sehen, bis auch dies unmöglich wird. Aber solche Bilder sind von den mit dem Blick verfolgten Scheinbewegungen, von denen wir hier reden und die nicht durch zufällig neben der Blicklinie in die Augen fallende Gegenstände entstehen, sondern durch unwillkürliche und uns unbewusste kleine und feinere, von wirklichen Bewegungen in uns angeregte Schwingungen der Augenmuskeln gemacht werden, ganz verschieden. Wann unsere Augenmuskeln in Folge von Bewegungsabprägungen solche kleine unwillkürliche Schwingungen machen und dadurch die Augen sanft etwas mehr und mehr verschieben, so dass die Netzhaut-Abprägungsstellen der Gegenstände in immer andere Richtungen gerathen, dann entsteht eine Abprägungs-Scheinbewegung; aber hierbei haben wir die Augen noch in voller Gewalt und können sie willkürlich ablenken und auch so lenken, dass dieser Schein am vollkommensten entsteht d. h. die Augenmuskeln am stärksten durch die vorhandenen

Ursachen zu solchen unwillkürlichen, uns unbewussten Schwingungen reflectorischer Art angeregt werden. Vielleicht aber nur am Ufer können wir dadurch, dass wir dabei die Augen willkürlich in der Richtung des Scheins verschieben, der Scheinbewegung eine grosse Ausdehnung verschaffen. — Was übrigens Herr Helmholtz durch das Fixiren eines Pünktchens bezweckte, das war hauptsächlich hier nur das Nichtwahrnehmen des schnellen Hinweggerissenwerdens von den Gegenständen neben der Bahn.

Dass nun solche kleine Reflexschwingungen der Augenmuskeln bei Scheinbewegungen vorhanden sind, folgt aber nicht, wie Herr Helmholtz meint, daraus, dass „bei absolut fester Fixation die bewegten Bilder (der neben dem Zuge scheinbar rückläufigen Gegenstände) sich verwischen." Denn dies Fixiren veranlasst nicht diese Muskelschwingungen und hebt sie auch hier nicht auf, wie das oben erwähnte Nachbild am Fussboden bestätigen könnte, zumal wenn beim Anschauen desselben ein träumerisches Denken stattfand. Direct dagegen kann man ihre Folgen sehen an den feinen Auszackungen, die sie an den Ufergegenständen, und an dem Flimmern, das sie bei hellem Sonnenschein an dem vom Schatten des Wagens bedeckten Erdboden, d. h. an unserem Bilde des Erdbodens, machen. —

Der Wagen, worin man fährt, scheint sich beim Stillstehen einen Augenblick lang zurückzubewegen. Während der Fahrt nämlich ging der Wagen nicht nur mit uns vorwärts, sondern wir dachten auch ihn und uns vorwärts und versetzten ihn in Gedanken immer dem Ziele oder doch den nächsten Orten und allem Heranrückenden entgegen, und während der Fahrt hatten wir wenigstens häufig genug die Augen dem Entfernten in unserer Richtung entgegen bewegt. Mit irgend einem Stillstande des Wagens hört dieses Denken und Augenbewegen auf, und wir lenken die Gedanken und die Augen wieder gegen das Nähere und gegen uns hin. Somit rückt in Folge unserer willkürlichen und unwillkürlichen Augen-

bewegungen unser ganzes Sehfeld näher und verengt sich. Den Eindruck hiervon übersetzt die Denkthätigkeit gemäss ihrer Erregungen, aber nicht sachgemäss, als Rückbewegung und ergeht sich auch wohl in der Vorstellung und in dem Gefühle derselben, welches letztere sie ebenfalls hinzubringt. (In der Kutsche kann solcher Schein durch das Schwingen ihrer Federn noch gefördert werden.)

Im Vergleiche mit dem rückläufigen Scheine neben dem Zuge scheint dieser selbst weniger schnell zu fahren, wenn wir von Beiden erst das Eine und darauf das Andere und namentlich das Innere des Waggons anschauen, zumal wir vom Innern des Wagens ein mehr bleibendes Bild haben. Wenn wir aber das rückläufige Angrenzende und unseren Wagen vergleichend zusammen anschauen, so erkennen wir die Schnelligkeit unserer Fortbewegung deutlicher, nicht bloss weil wir sie dann besser abmessen können, sondern weil unsere unwillkürlichen Augenmuskelnbewegungen auch unsere Augen auf den angeschauten Stellen im Innern des Wagens dann mehr in Bewegung erhalten und dadurch uns den Schein einer lebhafteren Bewegung des Wagens selbst erzeugen.

Wenn sich zwei Züge neben einander bewegen (abgesehen hier von den Richtungen derselben, deren Einfluss hierbei schwer zu erfassen ist), so entsteht ein ähnlicher Schein, wie am Ufer und am Bahnhofe, aber er ist gleichfalls schwer zu erkennen, zumal dann beide Züge befohlener Weise langsamer fahren, was Manche aber gar nicht merken. Es tritt sogar der Schein ein, dass beide Züge schneller fahren, — ähnlich wie das Vorübergehen an einem Staketenzaune, dem ein anderer parallel läuft, uns ein beschleunigteres Verschwinden veranlasst und unser Gang selbst uns dabei schneller erscheint. Aber es kann auch unser Wagen, wenn auf ihm der Blick unthätig ruht, stillzustehen scheinen, d. h. es wird seine Bewegung nicht gesehen. Es kann ferner sogar vorkommen, dass, wenn unser Schnellzug und ein Güterzug sich kreuzen, der Schnellzug langsamer zu fahren oder auch

wohl sich zu bewegen, aber nicht vorwärts zu gelangen scheint. Indem man hierbei auf den uns entgegenkommenden Nebenzug vorherrschend hinschaut, übertragen sich unsere Augenbewegungen auf denselben und machen uns den Schein einer lebhafteren Bewegung an ihm. Schauen wir aber den unserigen Wagen vorherrschend an, so müssen wir den Schein haben, dass er schneller führe. Dies Alles in Folge der Abprägungs-Scheinbewegung, ähnlich wie am Monde und an den Wolken vor ihm, aber dies Alles auch verschieden nach den jedesmaligen Ursachen.

Es kommt zu Vielerlei beim Vorüberfahren zusammen, während die rückläufige Uferbewegung den Schein rein und einfach zeigt. Ich habe auch nicht gefunden, dass durch Schiffe jeder Art der Schein beim Stehen am Wasser gestört würde, wenn nicht der Verkehr dabei am Ufer uns belästigt. Das Vorüberfahren giebt nie eine reine Beobachtung der scheinbaren rückläufigen Bewegung. Der Schein setzt sich hier zusammen aus dem Rückwärtsverschwinden und aus dem scheinbaren Sich-Rückwärtsbewegen der Gegenstände neben dem Zuge, welches letztere durch die Reflexbewegungen veranlasst wird, welche durch die auf der Netzhaut sich vollziehende Abprägung der Bewegung der hinter uns befindlichen Wagen entstehen. Und es scheint bemerkenswerth, dass letzteres scheinbare Rückwärtsbewegen, obwohl es der Grundzug der ganzen Erscheinung ist, hier uns gar nicht zur rechten Wahrnehmung zu gelangen vermag, und dass, wenn man es auch erkennt, die Abschätzung, wie viel von der Gesammtwirkung auf jede der beiden Ursachen fällt, uns unmöglich dünkt.

Indess man bedenke doch auch, dass wir am Ufer gar gesammelt lauern und lauschen auf das, was entstehen will, und dass wir solches Verhalten auch sehr nöthig haben, um den Schein sich bilden zu lassen und ihn wahrzunehmen. Innerhalb des fahrenden Zuges aber ist uns ein solches Verhalten und wäre mithin auch eine solche Entdeckung wohl ganz unmöglich. Und weil wir hier von dem Versteckten gar nichts

merken, so ergeben wir uns bald dem vergleichenden Umdeuten des neben uns sich vollziehenden Verschwindens und lassen uns von demselben ganz beherrschen. Aber könnte wohl der Schein des „Zurückfliegens" der Gegenstände, an denen wir vorüberfahren, so gross sein, wie er wirklich ist, wenn nicht unsere, durch die Vierhügelbewegung veranlassten, Reflexbewegungen denjenigen Schein, der schon durch unser blosses Fortgerissenwerden von den Gegenständen entsteht, vermehrten oder gar begründeten? Denn sieht man die Gegenstände neben dem Zuge mit ruhigem und besonnenem Unterscheiden an, so bewegen sie sich hierbei noch nicht sofort scheinbar rückwärts. Indess ehe man es noch vermuthet, ist unsere Auffassung verändert, so sehr wir auch widerstreben wollen. Und es scheint, dass wir im selbigen Augenblicke in die Gewalt des Reizes gerathen sind, den die Bewegungen der Wagen auf uns ausüben, indem sie sich in uns abprägen und Reflexe erzeugen, so dass dann ohne alle dabei von uns angewandte Mühe derselbe Schein vor unseren Augen steht, der uns am Ufer, im Wartesaale, im ruhenden Zuge fesselt. Durch diesen von uns hier unerkannten Schein, d. h. durch die von unseren Augenmuskeln vollzogene nachahmende Wiederholung der in uns abgeprägten Wagenbewegung, würden wir demnach hauptsächlich zur umkehrenden und vergleichenden Deutung erst veranlasst und gezwungen werden. Wenn auch die wirklich stattfindende Wagenbewegung sich nicht gleichzeitig in den Vierhügeln einzeichnete, und deren Reiz nicht die Augenmuskeln zur Fortsetzung der empfangenen Bewegung in der Richtung ihrer Herkunft bestimmte, so würde die Denkthätigkeit den durch das Vergleichen entstandenen Schein wenigstens eher beherrschen können.

Allerdings findet auch eine gewisse Beherrschung des Scheins statt. Denn während der Erdboden auf der Bahn etc. neben dem fahrenden Zuge rückwärts läuft, laufen die Schienen des Nebengeleises mit uns vorwärts oder wir können sie doch

leicht mit uns vorwärts laufen sehen, obgleich wir auch ihr Zurückbleiben unterscheiden. Und an den Kreuzungsstellen laufen die Schienen vorwärts gehend aus einander oder zusammen, während alles Andere rückwärts fliegt. Die glänzenden einförmigen Schienen machen freilich einen ganz besonderen Eindruck. Indess auch am Ufer sind wir selbst und manches Andere nicht oder augenblicklich noch nicht in die scheinbare Bewegung mit eingeschlossen, welche das Ufer stromaufwärts ausführt. Die auf uns übertragene Bewegung muss nämlich mittelst der Verschiebung des Augapfels, mittelst der veränderten Richtung der Netzhautabprägungsstelle und mittelst der Denkthätigkeit stets auf jedes Einzelne, das sich mitbewegen soll, bezogen werden.

Gewiss besteht demnach derselbe Schein, den wir am Ufer, im Wartesaale etc. durch gesehene Bewegungen bekommen, auch beim Vorüberfahren auf dem Lande; — selbst beim blossen Vorübergehen Anderer vor uns und sogar dadurch, dass ein Einzelner an uns vorübergeht, muss dieser Schein entstehen können. Aber Bedingungen gehören zu seinem Entstehen und günstige Bedingungen auch zum Wahrnehmen desselben! Indess wir haben gezeigt, dass wir diesen Abprägungs-Bewegungs-Schein bis zu einem gewissen Grade auch neben dem fahrenden Zuge genau unterscheiden können. Am flüchtigsten und kürzesten ist und am wenigsten lehrt uns das Rückwärtsfliegen, wenn man auf die gerade dem Fenster gegenüber liegenden nächsten Stellen schaut. Und beim Blick nach vorn bekommen wir nur den Eindruck eines heranstürmenden überwältigenden Kommens. Beim Blick rückwärts neben dem Zuge entlang entsteht dagegen dieser Schein am stärksten, und fährt man im Sonnenscheine und vergleicht die Sonnenseite und die Schattenseite des neben dem Zuge gelegenen ebenen Landes, so sieht man unter dem Schatten des Wagens am Erdboden Scheinbewegungen, die uns belehren können und die, verschieden von dem gleichmässigen Fortschweben des Ufers,

namentlich dadurch wichtig werden, dass sie mit dem letzten Schatten, den der letzte Wagen wirft, sofort aufhören, so dass der Erdboden *ruckweise* stillsteht und die Plötzlichkeit dieses Stillstehens uns das Gefühl des *Anhaltens* giebt, während entferntere Strecken neben uns sich noch rückwärts bewegen. Hier liegt ein Stück des *direkten* Beweises. Der durch die Bewegungsabprägung entstehende Schein wird hier nur durch die Bewegung der *hinter* uns liegenden Wagenreihe veranlasst, in deren Ankunftsbewegung und Ankunftsrichtung wir, ohne dies zu beachten und die Folgen davon zu erkennen, *hineinblicken* und dabei in *dieselbe Richtung hinein* neben der Bahn unsere Augen lenken, um die empfangenen Bewegungen „rückwärts", d. h. in der uns angeregten Blickrichtung, zu wiederholen, nachzuahmen, fortzusetzen. — Man *versuche* hierzu: das Sitzen im letzten Wagen mit dem Blicke bald nur seitlich, bald blos nach hinten, auch das Stehen auf der Lokomotive und den Sitz hoch oben im Lug-Kasten.

Wie neben dem fahrenden Zuge, ebenso complicirt und beschaffen ist der Schein beim *Fahren auf dem Wasser*. Und da sich dieser ganz aus dem Vorhergehenden erklärt, so erörtern wir ihn nicht näher.

Reichlich erschöpft glauben wir die scheinbare Uferbewegung zu haben. Immer aber wird auch im Bereiche des Erwähnten noch genug zu beobachten sein. Und *schwer* muss die richtige Theorie der Scheinbewegung für Jedermann zu verstehen bleiben, der bei der Scheinbewegung des Ufers *nicht* an geeigneten Ufergegenständen deren punktförmig nach *rückwärts* gerichtete Ablenkungen in Folge der *rückwärts* gehenden Schwingungen der Augenmuskeln gesehen hat. Diese Ablenkungen überzeugen vollkommen und helfen uns auch, die durch andere Bewegungen veranlassten Scheinbewegungen schnell und richtig zu beurtheilen. So deutlich man jedoch auch die scheinbare Uferbewegung, wie sie beim Stehen am Ufer sich

bildet, erkannt und begriffen haben möge, so bieten doch die gemischten Scheinbewegungen, in denen die Abprägungs-Scheinbewegung sehr versteckt enthalten ist, immer grosse Schwierigkeiten für das leichte Verständniss dar. Vielleicht beseitige ich diese Schwierigkeiten noch durch folgende kühne Bemerkung.

Wenn nicht beim Fahren auf der Eisenbahn so vielerlei Umstände sich einmischten und wenn hier die blosse Abprägungs-Scheinbewegung ebenso rein, wie beim Stehen am Ufer, vorkommen könnte, so sollten durch die in uns sich abprägenden Erschütterungen und Fortbewegungen der blossen Wagenreihe (ganz abgesehen von der in der Lokomotive gegebenen Denkrichtung), folgende Erscheinungen entstehen: 1) beim Blick in der Richtung der vorderen Wagenreihe sollte alles Nebenliegende auch scheinbar vorwärts sich bewegen, d. h. in der Richtung der uns von den Wagen her treffenden Lichtstrahlen; aber dies kann an dem Nächstgelegenen aus andern Ursachen nicht geschehen, und es findet nur an dem Entfernten statt; 2) beim Blick in der Richtung der hinteren Wagenreihe sollte alles Nebenliegende scheinbar rückwärts laufen, und dies geschieht am Nächstgelegenen und am Entfernten. Alles Entfernte aber kann in beiden Fällen mittelst des Vergleichungs-Scheins leicht verschieden gedeutet werden.

Bisher war die Lehre von den Scheinbewegungen sehr schwer verständlich. Durch die Aufstellung der „Abprägungs-Scheinbewegung“ haben wir Licht in dieselbe gebracht. Muss aber dennoch der Einzelne mit einer gewissen Mühe noch sich in der richtigen Auffassung zurecht zu finden suchen, so gelangt er doch nach der gegebenen Erklärung sicher zum Ziele, sofern er nur die populär üblichen Vorstellungen von „rückwärts“, „vorwärts“, „entgegengesetzt“ etc. und die bis jetzt bestehenden Ansichten da fallen lässt, wo es sich nur um Scheinbewegungen in den Bahnen oder Richtungen der eine wirkliche Bewegung abprägenden Lichtstrahlen handelt.

XI.

Es liegt uns noch ob, einige geschichtliche Bemerkungen anzureihen. Die Erscheinung der rückläufigen Uferbewegung ist gewiss so lange schon bekannt, als Menschen irgend auf sich aufmerksam gewesen sind. Virgil erwähnt dieselbe mit den Worten: „Provehimur portu, terraeque urbesque recedunt“, und Herr Fr. Burekhardt fand diese Stelle schon von Keppler erwähnt. Die Erklärung der Erscheinung begann aber erst mit Joh. Müller. Nie jedoch erwachte der Gedanke, dass sich die angeschaute ankommende Bewegung mit ihrer Richtung in der Nervensubstanz abpräge und dass die motorischen Nerven den empfangenen Bewegungsreiz gerade in dieser Richtung auf einen angeschauten andern Gegenstand mittelst der Augenmuskeln in der oben ausführlich geschilderten Weise übertragen. — Wir haben oben bereits (S. 109) Müller und Ruete, auch Hrn. Bernstein und Hrn. Helmholtz erwähnt und die bestehenden Ansichten widerlegt. Die von Joh. Müller angeregte Erklärung gab Ruete 1853 (Lehrbuch der Ophthalmologie S. 163) mit folgenden Worten wieder: „Man sieht lange auf die Wellen, dann plötzlich auf den Boden, die jetzt noch im Auge vorhandenen Nachbilder verschwinden und ziehen auf dem Boden fort in derselben Weise, wie sie in Folge der Bewegung entstanden waren, und dies muss den Schein hervorbringen, als wenn der Boden sich entgegengesetzt bewege.“ Indess in dieser Weise geht die Sache nicht vor sich und ist sie unmöglich. Auch ist die Beschreibung des ganzen Versuchs sehr ungenau und dürftig, und selbst diese Beschreibung hatte bisher keine Vervollständigung gefunden. „Wellenbilder“ nimmt man in dem ganzen Schein-Phänomen gar nicht wahr, und man findet auch in dieser Erscheinung keinerlei Veranlassung, von denselben zu reden. — Es ist uns nicht möglich gewesen, die auf Nachbilder, auf rücklaufende Bilder, auf den Drehschwindel etc. gestützten Ansichten über den rückläufigen Schein des Ufers

irgend aufrecht zu halten oder doch zu verwerthen. — In Bezug auf den Schein beim Fahren und namentlich beim Fahren auf der Eisenbahn giebt nur Herr Helmholtz Weniges an und nach ihm ebenso auch Herr Wundt und Andere, und eine wirkliche Untersuchung hat weder die scheinbare Uferbewegung, noch die Erscheinung beim Vorüberfahren erhalten. In der physiologischen Optik von Herrn Helmholtz (1867) findet sich fast keine Spur jener Untersuchung, mittelst welcher derselbe andere Gegenstände so genau erforscht hat. Man darf mithin wohl sagen, dass die Scheinbewegungen allerdings beachtet, aber wissenschaftlich vernachlässigt worden sind; dies gilt namentlich von der Abprägungs-Scheinbewegung.

Herr Lotze sagt (Med. Psychologie 1852 S. 444) in Betreff der scheinbaren Uferbewegung ebenfalls, dass wir unsere Augenbewegungen als ein Vorüberziehen der Gegenstände in entgegengesetzter Richtung deuten. Auch beschreibt er die Gewinnung des Scheins insofern unrichtig, als er die Augen wiederholt in einer und derselben Richtung, unter jedesmaliger Umkehr, mit dem Wasser sich vorwärts bewegen lässt, so dass die Augen darauf diese Bewegung gewohnheitsmässig und unwillkürlich auch am Ufer ausüben, dass aber hier bei dem vorwärtsgehenden Blicke das Bild des Ufers rückwärts laufe (!). Letzteres ist stückweise und flüchtig nur im Gehen, aber nicht im Stehen bei Stillhaltung der Augen möglich, und auch Hrn. Lotze's Modification der üblichen Erklärung stimmt nicht mit dem Vorgange und den Thatsachen überein. Jedoch sagt Hr. Lotze dabei, im Widerspruche mit sich, dass „das Auge der Flucht der Gegenstände folge", was übrigens hauptsächlich nur erst gegen Ende des Versuchs zu geschehen pflegt. Auch erwähnt er „die Unruhe, die wir nach dem Anblicke der Wellen in später betrachteten Dachziegeln und Pflastersteinen bemerken" und die er doch nicht aus den Nachbildern der Wellen erklären will. Diese Unruhe zeigt sich oft im ersten Anfange der scheinbaren Uferbewegung an den Steinen des Ufers, und sie wird durch die angeregten

reflectorischen Schwingungen der Augenmuskeln erzeugt, welche mit dem Auge die Netzhautstelle des Uferbildes zunächst nur in Betreff einzelner Theile des Bildes verschieben. Nach beendigtem Versuche aber können in empfindlichen oder ungewöhnten Augen noch solche flüchtige Muskelschwingungen mit ihren Folgen eine kurze Zeit vereinzelt auftreten.

Herr Vierordt (Physiologie 1871) sagt bloss (S. 432, „Scheinbewegung beim Schwindel"), dass die Betrachtung des rasch dahinfliegenden Eisenbahnzuges in nächster Nähe die sinnliche Auffassung etwas verwirre; und in Betreff der scheinbaren Uferbewegung spricht er nur von Nachbildern bewegter Gegenstände und erwähnt dabei die Thatsachen des Scheins selbst ganz unvollständig.

Herr Wundt (Physiologische Psychologie 1874) theilt das mit, was Herr Helmholtz sagt, und er ist auch etwas ausführlicher. Er giebt jedoch ebenfalls keine Untersuchung des Gegenstandes, von welchem er nur die gelegentlich gewonnene und die mitgetheilte Kenntniss hat. Es fehlt auch bei ihm die richtige Grundlage für die Auffassung der scheinbaren Uferbewegung, und er ordnet die Arten der Scheinbewegung gleichfalls nicht, und indem er dieselben ungeordnet zusammenfasst, spricht er oft von sämmtlichen Scheinbewegungen, während nur einzelne Arten gemeint sein können. Er fördert das Verständniss dieser räthselhaften Erscheinung nicht, und indem er sich an das blosse Schema des sich kreuzenden Aneinandervorüberziehens der Bilder auf der Netzhaut hält, gelangt er ebenfalls nicht weiter, als dass „das ruhende Object, das wir anschauen, nachdem wir bewegte Objecte längere Zeit mit dem Blicke verfolgt haben, im entgegengesetzten Sinne bewegt scheine".

Hiermit ist freilich keine physiologische Erklärung gegeben. Zur bloss physikalischen Erklärung neigen auch die Herren Fr. Burckhardt und Hermann v. Meyer.

Die rückläufige Bewegung des Ufers ist nur die Fortsetzung und Verfolgung der vom Wasser empfangenen Lichteindrücke am Ufer. Der Blick ging am Wasser mit dem Lichte, das vom Wasser

kam und dann vom Auge wieder zum Wasser ging, der Herkunft des Wassers entgegen, und die von hier empfangene Bewegungserregung und Bewegungsrichtung der Augenmuskeln besteht dann, durch Vermittlung der Vierhügel unter Zustimmung der passiv sich verhaltenden Denkthätigkeit, am Ufer ganz ebenso fort und bethätigt sich hier mittelst uns unbewusst geschehender reflectorischer Augenmuskelschwingungen in derselben Weise, wie vorher am Wasser. Somit bewegt sich das Uferbild ebenso stromaufwärts, wie vorher am Wasser die Augenmuskeln der Herkunft desselben uns unbewusst entgegen vibrirt hatten und während des Scheins noch entgegen schwingen.

Dies ist die einzig mögliche Erklärung. Das Abwärtsfliessen des Wassers ist eine Sache für sich und kommt hier gar nicht in Betracht. Das Wirksame ist nur der (stachelnde) Reiz der Lichtbewegung, die sich vom ankommenden Wasser durch die Netzhaut auf die Vierhügel fortpflanzt und von hier aus die Muskeln gegen sich selbst hin entgegenlenkt und zwar so lange auch gleichzeitig am Ufer, als gleichzeitig die Anregung hierzu vom Wasser herkommt. Es besteht somit hier wesentlich dieselbe Hinlenkung der Bewegungsrichtung des Auges auf seinen Seh-Reiz, wie jeder Gegenstand eine solche Hinlenkung gegen sich hin veranlasst. Nur geschieht bei der Abprägungs-Scheinbewegung, welche ganz unwillkürlich und uns unbewusst wenigstens beginnt, die Hinlenkung rein physikalisch in die Ankunftsrichtung des sich Bewegenden hinein, während beim willkürlichen Unterscheiden willkürlich die Richtungen ausgewählt werden können.

Der Ausdruck „Uebertragung der Bewegung“ ist ohne alle physiologische Zergliederung allgemein gebraucht worden, und erweist sich auch in Beziehung auf das Endresultat der Erscheinung wenigstens als ein bildlicher und abkürzender Ausdruck richtig, wie es bei Allem der Fall sein muss, was als fertiges Produkt der Centralganglien auf die Denkthätigkeit übergeht. Nur wird bloss in denkender Weise die wirkliche

Bewegung auf das Ufer übertragen, während physikalisch und physiologisch die wirkliche Bewegung durch die Nerven nur auf die Augenmuskeln und durch diese auf das Auge und auf dessen physiologisches Netzhautbild übertragen wird.

Herr Wundt vertritt vorherrschend den Leitungsmechanismus in Betreff der geistigen Thätigkeit, und in der scheinbaren Uferbewegung hätte er ein lehrreiches Beispiel des Leitungsprozesses gehabt, freilich nur unter passiver Hingabe der Denkthätigkeit an denselben.

Herr Bernstein (Die fünf Sinne 1875. S. 143) sagt, dass „die Objecte sich in entgegengesetzter Richtung als der Augapfel drehen", spricht von „ruckförmigen Bewegungen der Augen", die hier nicht stattfinden oder als willkürliche hier nicht in Betracht kommen, stellt ebenfalls die Scheinbewegungen am Wasser etc. mit den Schwindel-Scheinbewegungen zusammen, untersucht gleichfalls die ganze Erscheinung nicht näher, fertigt sie überdies sehr kurz ab und redet ausserdem von Verschiebung und Beirrung des Urtheils. (Siehe auch oben S. 109). Indess die Festhaltung an der Beobachtung, dass die hinter einem Wasserfalle liegenden Felsen, an welchen man durch den Wasserfall hindurch oder dicht neben demselben vorbei ebenfalls aufsteigend emporblickt, scheinbar in die Höhe steigen, hat ihn vielleicht einen Schritt zur Erkenntniss thun lassen. Denn er sagt, obwohl sonst ganz wie Müller, Ruete, Lotze etc.: „beim Anblick eines Wasserfalls sucht das Auge gleichfalls die Massen eine Strecke zu begleiten, und indem es wieder „zurückgeht", geräth es in ruckförmige (!) Bewegungen. Halten diese eine Zeitlang an, so scheinen uns feste Gegenstände nach oben zu steigen." In diesem „Zurückgehen" liegt, ebenso wie in Lotze's „Umkehr" der Bewegung, etwa eine Andeutung, eine erste Spur der dem ankommenden Wasser entgegengehenden Bewegung. Freilich ist das willkürliche Entgegengehen (Zurückgehen, Umkehren) beim Blick auf das Wasser nur das Mittel, um den Bewegungsreiz sich abprägen und die reflectorisch

erregten Muskeln mittelst ihrer feinen unwillkürlichen Bewegungen dem ankommenden Wasser entgegen schwingen zu lassen, womit dann die Erscheinung am Ufer beginnen kann, sobald das Auge mit den in dieser Weise schwingenden Muskeln auf's Ufer gleichzeitig gerichtet wird. — Beim Blick auf den Wasserfall ist fast jeder andere, leicht irre führender Denkversuch ausgeschlossen, und am Wasserfalle kann man daher am leichtesten sich von der Richtigkeit der von uns aufgestellten Theorie überzeugen. Nur muss man die willkürlichen Augenbewegungen dabei von den unwillkürlichen Bewegungen, auf welche letztere es allein ankommt, wohl scheiden. Und bewegen sich am Wasserfalle unsere Augen immer wieder von Neuem von unten nach oben, so befördert dies gerade die Abprägung der Ankunftsrichtung des Wassers, aber drehen wir dabei die Augen wirklich ruckförmig aufwärts, so ist dies unsere verstärkende Zuthat, von welcher ich nicht einmal behaupten könnte, dass sie zur Verstärkung der Abprägung der Ankunftsrichtung des Wassers wirklich beitrüge; denn allzu starke willkürliche Bewegungen der Augen pflegen den reinen Schein mehr zu stören als zu fördern. Sie machen leicht statt des vollen reinen Scheins nur flüchtige rücklaufende Bilder.

Wollte man nun aus der soeben gemachten Bemerkung die Veranlassung nehmen, das scheinbar zurückschwebende Ufer und die rücklaufenden Bilder für eine und dieselbe Erscheinung zu halten, so ist es zwar richtig, dass Beide mittelst der Augenmuskeln zu Stande kommen, Beide aber sind in ihrer Beschaffenheit ganz verschieden. Und es entsteht das Zurücklaufen der Bilder bloss durch Seh-Bestrebungs-Augenbewegungen, das zurückschwebende Ufer hingegen entsteht durch ganz unwillkürliche, sehr feine, bloss durch den abgeprägten Bewegungsreiz erzeugte Muskelschwingungen und nur in Folge einer wirklichen Bewegung, ohne alle Mitwirkung unserer willkürlichen Bewegungen. Zurücklaufende Bilder kann man sich von Unbewegtem und auch vom Bewegten machen;

aber sie sind immer nur willkürlich erfasste flüchtige Bruchstücke aus einem Ganzen. Uebrigens erwäge man nur genau das Ungenügende und Verworrene der bisher üblichen Erklärungen. Die beim Stehen am Ufer sich bildende langsame, ruhige, andauernde und beharrende Verschiebung des Ufers ist nur bei ruhigem und vollem Blicke auf das Ufer und nebenbei auf das Wasser möglich, hingegen unmöglich mittelst willkürlicher Bewegungen der Augen, die aber in bedächtiger Weise hinzutreten können. Im Gehen kann unter gegebenen Bedingungen diese Erscheinung nur etwa bei kurzem Stehenbleiben eintreten. Die entstandene Erscheinung schwindet sofort beim Weitergehen; möglich wäre es nur, dass man das Fortgehen so ausstudiren und vollziehen könne, dass die in der Ruhe entstandene Erscheinung dabei noch andauert, entweder weil alle Ursachen dann noch in der Wirkung erhalten werden, oder in Folge der noch kurze Zeit haftenden Wirkungen, in Folge welcher auch in andern Fällen sich noch Reste dieser Erscheinung zeigen.

XII.

Berkeley sagte: Percipi est esse. Nun aber wird die rückläufige Uferbewegung wahrgenommen; existirt sie somit ebenfalls? Allerdings, aber nur in unseren Geistesfunctionen, nicht in der Wirklichkeit. — Es liegt eine betrübende Erscheinung in der von den Schriftstellern aufgestellten „Subjectivität unserer gesammten Naturauffassung“, in dem Wahne eines blossen „Scheins der Wirklichkeit“. Auch in der wissensreiferen Auffassung der Welt als einer blossen „Phänomenalität“ liegt kein befriedigendes Wissen.

Nach unserer Darstellung könnte man mit einem noch grösseren Rechte als bisher behaupten, dass wir die Materie selbst nicht sähen und dass wir nur Erscheinungen von ihr empfangen, ihre Existenz mithin für uns eine „phänomenale“ sei. Denn beim Sehen kommt unsere Denkthätigkeit (= wir) in keiner Weise mit den geschenen Gegenständen in Berührung und gleichfalls nicht bei den übrigen Sinnesfunctionen.

Und man ergänzt daher jene Behauptung einer „bloss phänomenalen Welt“ dahin, dass man die durch die Sinne phänomenal wahrgenommene „Materie“ als „immateriell“ in denkender Weise erkannt werden lässt. Indess der Ausdruck „phänomenale Welt“ kann dennoch nicht angenommen werden. Wenn auch die Denkthätigkeit direct selbst keine Wirkung von der Aussenwelt empfängt, so empfängt sie dieselben doch indirect durch ihre Hülfsorgane, und sie besitzt überdies auch direct zu ihr leitende Nerven. In diesen Hülfsorganen aber prägt sich die Wirkung der Dinge ab, und sie zeichnet oder schreibt sich, sofern wir von Licht und Farbe absehen, hier mit einer nicht geringen Form-Treue ein, so dass in der That ein sehendes Erkennen der wirklichen oder doch der Formtheile der Dinge stattfindet.

Und welches andere Erkennen des Sinnenfälligen könnte man denn auch nur meinen und verlangen, als ein Erkennen dessen mittelst der Denkthätigkeit, was stofflich in der Nervensubstanz abgedrückt ist? Wenigstens die Umrisse der Dinge erkennen wir als wirklich wahr. Diese existiren für uns nicht als blosse „Erscheinung“.

Anders als für uns existiren ja auch die Dinge überhaupt nicht für einander. Sie existiren für einander ebenfalls nur, indem sie auf einander wirken, und sie haben unter einander nur mittelst ihrer gegenseitigen Wirkungen zu thun. Sonne und Mond verhalten sich auch, so zu sagen, nur „phänomenal“ zu einander, ähnlich wie die Sonne und unsere Denkthätigkeit. Und das Licht der Sonne dringt mit seinen Wirkungen und Folgen obendrein sogar bis zu unseren Denkzellen hin und hilft uns unsere geistigen Gefühle machen, was denn doch gewiss mehr besagt, als das „Phänomenale“ bezeichnen soll. Doch von diesem Letzteren wollen wir hier ganz absehen. Und bloss darauf wollen wir uns stützen, dass Alles nur durch Erleiden und Ertheilen von Wirkungen mit einander in Verbindung steht, nur auf diesem Wege das Eine von dem Andern Etwas weiss oder wissen könnte, und wir brauchen daher für unser Erkennen die phänomenale Weise nicht

mehr zu erheben oder zu betonen, als für das Wirken aller Dinge auf einander.

Somit brauchen wir auch die materielle Welt gar nicht als eine an sich immaterielle Welt zu erkennen, was ohnehin auf eine grenzenlos künstliche Weise geschieht. Sondern wir müssen zugestehen, dass wir es mit der vollen Wirklichkeit, mit einer grob wirklichen Welt bei unserer Naturauffassung zu thun haben, so sehr das thätige Wesen in den wirklichen Dingen sich verhüllt, und es verhüllt sich in uns selbst nicht minder.

„Phänomenal" heisst: in Wirkungen und Folgen existirend; — in dieser Weise existirt Alles für und zu einander.

„Erscheinung" ist die Denkwahrnehmung der auf den Sinnesapparat ausgeübten Wirkungen.

„Wahr" für uns ist das durch unsere (sämmtliche) Sinne und ausserdem durch unsere schon gewonnene Begriffe, sofern diese richtig sind, Bestätigte.

Das „Unwahre" ist Schein oder Irrthum.

„Irrthum" ist die in Folge von Unkenntniss oder (Denk-) Unaufmerksamkeit verfehlte Erkenntniss.

„Schein" ist das unter passivem Zustimmen und Mitwirken der Denkthätigkeit einseitig zu Stande gekommene, unzutreffende Produkt der Centralganglien. — Die rückläufige Scheinbewegung des Ufers ist ein Produkt der Vierhügelfunction, entstanden dadurch, dass die Denkthätigkeit bei der von aussen veranlassten Erregungsarbeit der Vierhügel auf ihre Selbstarbeit verzichtete und dem blossen Leitungsmechanismus diente. Sie ist ein Schein und gleichfalls eine Erscheinung, deren Thatsache auch „phänomenal" existirt, und die aber desshalb doch noch nicht wirklich ist. Das physiologische Wissen, das in dem Ausdruck „phänomenal" liegt, darf uns in dem denkenden Erkennen des Seienden nicht beirren, und wir können jenes Wissen haben, ohne uns mit solchem irreführenden, nutzlosen und mindestens zu allgemeinen und unklaren Fremdworte oder Ausdrucke zu belästigen.

COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES

This book is due on the date indicated below, or at the expiration of a definite period after the date of borrowing, as provided by the library rules or by special arrangement with the Librarian in charge.

DATE BORROWED	DATE DUE	DATE BORROWED	DATE DUE
C28 (1149) 100M			

QP495
H77
1879

Hoppe.

Schein-bewegungen.

QP495
H77
1879